

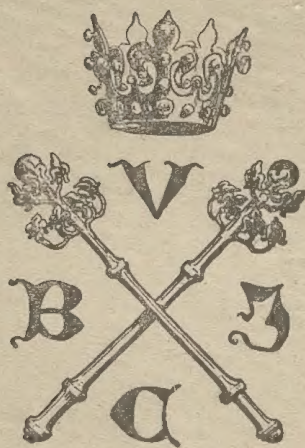


42757

T

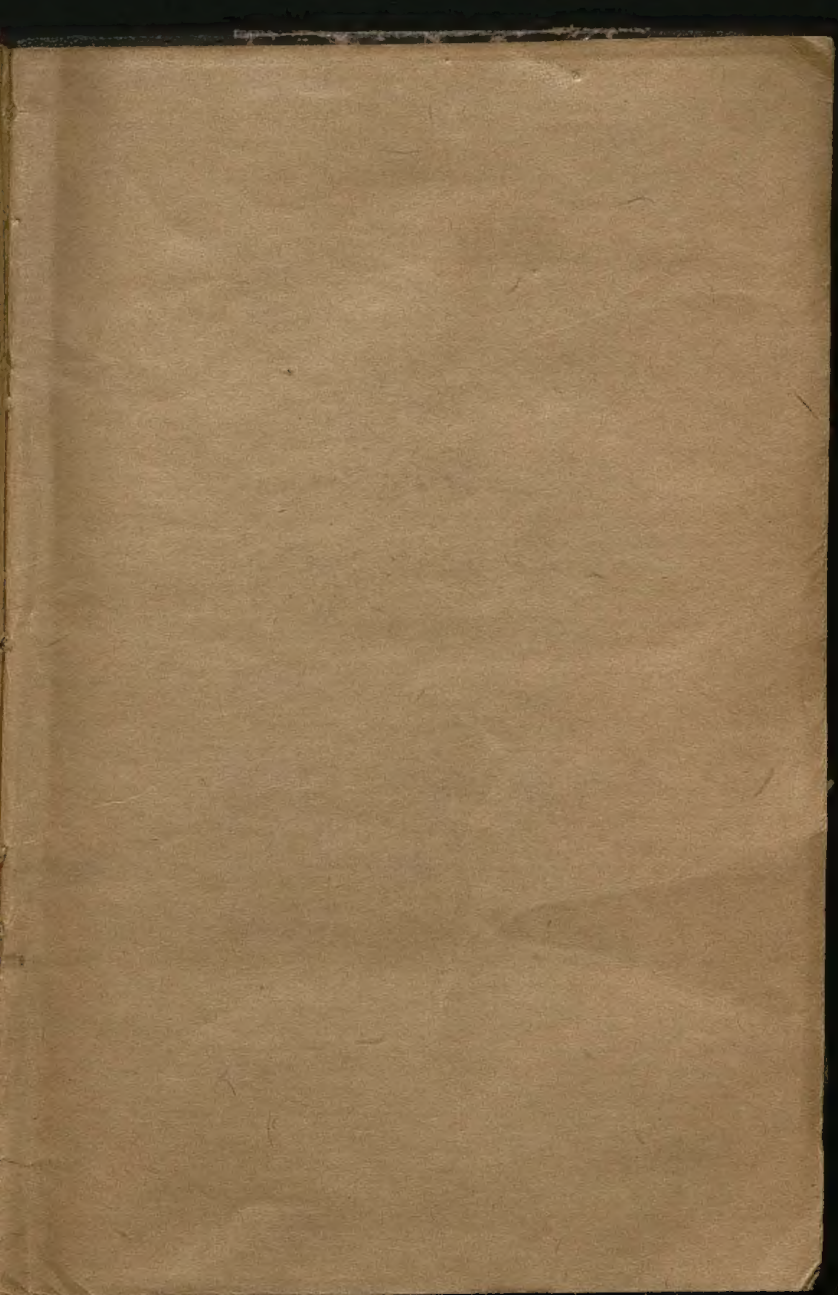
Mag. St. Dr.

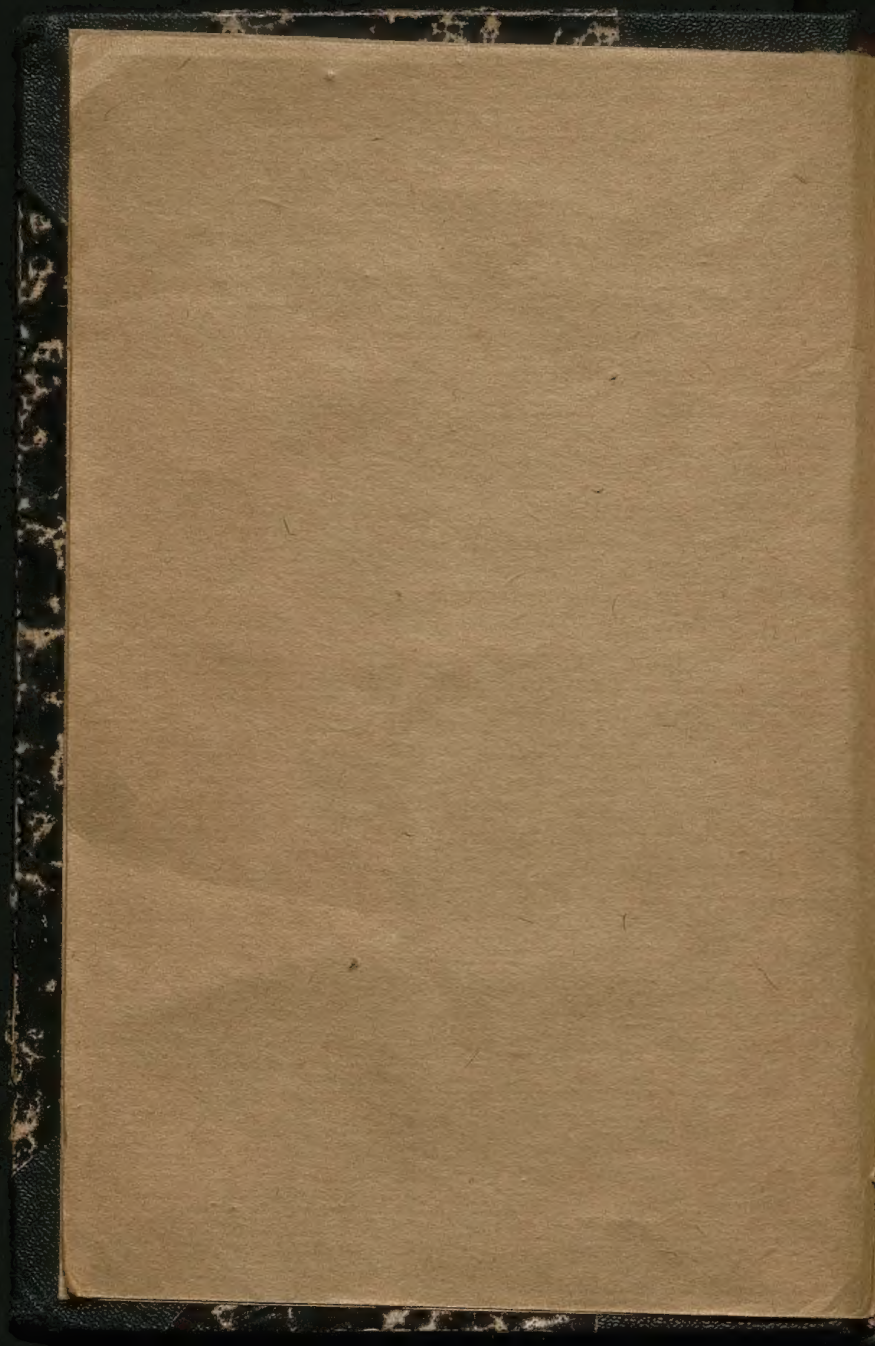
P



42757

I





FIZYKA

JANA POLIKARPA ERXLEBENA
W AKADEMII GETYNGSKIEJ FILOZOFII DOKTORA I PRO-
FESSORA, TOWARZYSTW KRÓLEWSKICH: UMIEJĘTNO-
ŚCI I INSTYTUTU NAUK HISTORYCZNYCH W GETYNG-
DZE, EKONOMICZNEGO W ZELLI, BATAWSKIEGO
FILOZOFII DOŚWIADCZALNEJ W ROTTERDAMIE, I BER-
LINSKIEGO PRZYJACIOŁ NAUK FIZYCZNYCH; CZŁONKA.

Przez

G. LICHTENBERGA

PROFESSORA FIZYKI W AKADEMII GETYNGSKIEJ, I
WIELE ZGROMADZEN UCZONYCH TOWARZYSZA
Nowemi wynalazkami i najświetlejszemi odkryciami

POMNOŻONA.

Dla pożytku powszechnego
W Y D A N A.



w KRAKOWIE Roku 1783.

w Drukarni Szkoły Głównej Koronnej.

Przejr. pol. 119.



Ecquidem tunc naturae rerum gratias ago,
cùm illam non ab hac parte video, quae pu-
blica est, sed cùm secretiora ejus intravi,
cùm disco, quae universi materia sit? qui
auctor? aut custos?

*L. Annaeus Seneca Naturalium
Quaestionum ad Lucilium lib. 1.*

32257
2



D O

JASŃNIE OŚWIECONEGO XCIA JMCI
MICHAŁA IERZEGO

CIOŁEK

PONIATOWSKIEGO

PRYMASA KORONY POLSKIEJ I WIELKIEGO
XIEŻTWA LITEWSKIEGO, ARCYBISKUPA
GNIEZNIŃSKIEGO, ADMINISTRATORA KRA-
KOWSKIEGO, KANCLERZA I KONSERWATORA
AKADEMII KRAKOWSKIEJ, PRZEŚWIECENY
KOMISSTY NAD EDUKACYĄ NARODOWĄ PRE-
ZESA, ORDERÓW: ORŁA BIAŁEGO I S. STA-
NISŁAWA KAWALERA.

*D*ozwolisz WASZA XIA-
ŻĘCA MC! że pod Laszczy-
tém Wielkiego JEGO Jmięcia
wychodzi na widok Zbiór ca-

)a2(

tey

tey Fizyki publicznie i prywatnie
dawaney w Szkole tak uczoney,
iako iest Akademia Getyngska.

Juz to dla porównania w
czasie z tém Dziełem Pisma mo-
iego, które gotując na Lekcyje
publiczne stósuję do położenia i
do potrzeb Kraiu naszego, co
też iest i bydz powinno istotnym
wszech nauk celem; iuz dla
zastąpienia teraz przez niniey-
sze dzieło niedostatku xiazki dla
uczacych się Fizyki poniozłem,
w przelewaniu go z Niemieckiego
na Oyczysty Jezyk przykra nie-
co pracę, którą słodzyli mi z je-
dney strony, chęć przystuzenia
się

się pożytkującym w Fizyce Ucznióm moim, z drugiey zaś; pragnienie okazania publicznie Jasnie Oświeconemu W A S Z E Y X C E Y M C i Dobrodzieiowi najwyższych wdzięczności i uszanowania sentymentów, którými zdawną przenikniony iestém.

Bawiąc przez lat cztery w cudzych Kraiach na doskonaleniu się w Fizyce Experymentalney, i na uczeniu się też zbiorów umiejętności niektórych z nią istotnie związanych, inaczey nie znałem W. X. M C i, tylko przez Dobroci Sercu Jego wrodzoné; równie zaś przedtem,
iako

iako i potem zawsze, przez nay-
troskliwszą Pieczołowitość około
Dobra Oyczyzny przez nauki.

Po wstąpieniu na Tron,
poznał Gieniusz Dobroczynny
STANISŁAWA AUGU-
STA potrzebę Instrukcyi kra-
iowej, a doświadczwszy, iak
uprzedzenie i przesady są czę-
stokroć nayzbawiennieyszym na-
wet zamiarom szkodliwe, na-
kłonił się do uskutkowania Gło-
su (*) naypierwszego za proie-
ktem Edukacyi Narodowej Du-
cha prawdziwie Dobrem publi-
czném

(*) Mowa III. mocy i wymowy pełna J. W. J. Pa-
na Oraczewskiego Posła Wcielowodztwa Krako-
wskiego na Séymie Roku 1773. miana.

cznem tchnącego, który „ przy
„ cnotliwych myślach swoich
„ umiał mężnie obstawać w owym
„ czasie najkrytyczniejszym ,
„ kiedy było niebezpieczno być
„ śmiatym. (**)

Skoro zaś Tenże BUDO-
WNIK MĄDROSCI, za-
kładając w Kraini Bertu Jego
powierzonym natchwatebniejszą
Nauk i Obyczajów Epokę, po-
stanowił Najwyższą nad Edu-
kacją Narodową Magistratu-
rę ;

(**) Słowa są NAYIAŚNIEYSZEGO PANA odpo-
wiadającego na Powitanie Siebie przez Szko-
łę Królestwa w Zamku Krakowskim w
prytomności licznych Obywatelów, dnia
17. Czerwca. Roku 1787.

re; zostałeś W.X.MC! Do tego
Grona Poważnego od Narodu
wezwany, i od niegoż potém Pra-
wem Tronu Ramieniem uczy-
niony na czele Działań tej Ma-
gistratury tak szczęśliwie przod-
kuiesz, iak też i w jnnych In-
teressach Stanu. Tak się podo-
bało Opatrzności Boskiej zwią-
zek Krwi uwieńczyć w Króle-
stwie Polskiem przez Dostoino-
ści najwyższe w Stanie Świe-
ckim i w Duchownym.

Nie tak z mocy Powagi,
iako raczey z powodu wrodzo-
nego, który zwykł łamać prze-
ciwność; tożyłeś się Cały W.X.
MC!

MC! do pokrzepienia i zasile-
nia Starożytnego Krwi Jagiel-
łońskiej Szczepu, który prze-
włoką czasu już był do upadku
nachylony. Jeżeli co, to naybar-
dziej on uczuł na sobie smutną
przerwę panowania nad Pola-
kami JAGIELLONOW!

Choćby był Biskupów Kra-
kowskich nie uczynił Kanclé-
rzami Akademii naszej Przywi-
lecy WŁADYSŁAWA JA-
GIELŁY, którégó W.X.MC!
iestes' Potomkiem; tobyś był za-
pewne przez własne swoje na-
tchnienie rzucił na ten Szczep
wieniec chwały nieśmiertelnéy,
ile

ile że to prawo, które nadać
Krew; pierwszym jest nad wszy-
stkie inne przywilejem.

I tak za Oycowską Troskli-
wością W. X. Mci z popiołów
prawie powstały i całe się od-
rodzily: Szkoła Teologiczna, co
ogłasza Wyroki Boskie; Szko-
ła Prawnicza, co rozkrzewia
Sprawiedliwość; Szkoła Lékar-
ska, co opatruie zdrowie Lu-
dzi; i na koniec Szkoła Filo-
zoficzna, co spósobi do na-
uk pożytecznych. Te cztery cel-
ne nauk Wydziały są częściami
istotnemi tego Szczepu Jaget-
lon-

łońskiego przez nie także odrodzonego; który zakwitnąwszy pomysłnie za opatrzaniem Młodego i oświeconego rządu przez mądry wybor od Saméjże Prześwietnéj Kommissyi Edukacyjnéj z pośród Siebie Męża umiejącego łączyć zdrowe światła Filozofii z sentymentami Ludzkości i prawdziwego Patriotyzmu (***), wydawać będzie pożądane z siebie owoce w miarę czasu, którego wyciąga każdej rzeczy dojrzałość.

La-

(***) Równie duszę piękną tego Męża jako też i myśli jego prawdziwie Obywatelskie małuje Projekt na Związek Filantropów, czyli Przyjaciół Ludzkości, dla uwiecznienia Przytomności w Krakowskiem STANISŁAWA AUGUSTA KRÓLA DOBREGO.

Zamilczam o tylu innych
Czynach znakomitych, któreś
W. X. MC przedsięwziął dla
pożytku Narodu, bo one wię-
cey mówią same przez się, ani-
żelibym ja o nich mówić po-
trafił. Tego rodzaju są: za-
łożenie Bractwa Miłosierdzia,
i Fabryki płócien, koszt także na
utrzymywanie w Łowiczu sześciu
Szlacheckiego, a ośmiu mieyskie-
go i wieyskiego stanu Uczniów,
gdzie ci ostatni ośmiu sposobiąc
się, podług danych sobie prze-
pisów na Dyrektorów Szkół Pa-
rafialnych zastępować będą po-
wszechny prawie niedostatek w
Kraiu osób tego gatunku.

Tak Gorliwość o Dobro Po-
wszechności na wysoki wyniesio-
na stopień umie się zniżać do
stanów nawet podłych wedle opi-
nii gminu, i uszczęśliwianiu ich
zaradzać, wiążąc między niemi
ogólny łańcuch Towarzystwa.

Taki Przyjaciel Cnoty i
Ludzkości! Taki Dobroczynca
Narodu, i jakim iestes' W.X.MC
w oczach Filozofów; godzien iest
od Serc wdzięcznych w wieku
światłym daleko większych ho-
dów, aniżeli są te, które w cza-
sach ciemnych wyrządzały Na-
rody samym nawet Zdobywcom.

Te

Te są czułego i myślącego
Iestestwa wyrazy i zdania, któ-
ré bogdayby wlane i zamienio-
ne były w krew tych wszyst-
kich, których tylko ręku doy-
dzie ninieysze Dzieło!

Dan w Kollegium Jagiellońskiem.
Dnia 2. Stycznia. 1788.

X. Andrzej Trzeciński
w Akademii Krakowskiej Filozofii,
w Strasburskiej Medycyny Doktor,
w Szkole Głównej Koronnej
Fizyki Experimentalnej Professor.



PRZEDMOWA

Do piérwszêy Edycyi tego Dziêła.

Spodziéwałem się, że mogłoby nie
Sbydź początkuiącym nieużyteczne
nad całą nauką Natury dziêło, gdzie-
by nie tylko gruntowne początki téy
Umiejętności, ale oraz wprowadzénie
w Historyą onéyże, i w znościomość pism
o niéy rozmaitych, podane były. A
ponieważ dotąd żadnego, ile ia wiem,
nie mamy pisma, którêby tego szcze-
gólnie ostatniego zamiaru dopełniało,
miałém za rzecz nienadzbytnią, w ta-
kim guście to napisać dziêło, gdzie oraz
usiłowałem inne téż powinności Pisarza
zbioru krótkiego wypełnić, saméy zaś
Umiejętności zasady tak dokładnie, iak
tylko ściśle Xiążki doręcznéy grani-
ce dozwalaia, w ciągłym porządku i
w potrzebnéy, a do tego iasnéy krót-
kości przelożyć. Zawsze mi się téż
zdawało, iakoby w zwyczajnych, co
do Fizyki, xiążkach były różne po-
dania,

dania, albo całkiem opuszczone, al-
boli też krótko przebiegane, które
przecież wyciągały większego zasta-
nowienia się i bacności. Stąd równie
się także do tego przyłożyłem na
swoich miejscach. Czytelnicy wia-
domi nauki Natury łatwo to postrzegą.

A że po większey części Ci, któ-
rzy po Akademiiach Fizyki słuchają;
albo nie mają przedsięwzięcia zagłę-
biać się w subtelności Fizyczne, al-
boli też zaczynają iéy się uczyć bez
potrzebnych do tego wiadomości ma-
tematycznych, dla tego starałem się
wszędę przywozić nayłatwieysze tyl-
ko Podania matematyczne, na poka-
zanie Fizycznych, i raczey nie wda-
wałem się w obszérne wywody tych
materyy, które za wiele Matematyki
wyciągaia; ile że nikt żądać nie mo-
że całkiéy Fizyki w zupełnym iey okrę-
gu nauczyć się z szczupłego dzieła,
kto się tylko troszczy o dokładne o-
neyże poznanie matematyczne. Ie-
dnakże nawet tym, którzy téż nie są
przez Matematykę przygotowani do
uczénia się przyzwoitym sposobem Fi-
zyki, można z niéy bardzo wiele po-
żyte-

żytecznych i miłych wiadomości udzielać, lecz nie można im wydać umiejętności całkowitej, ani też pokazywać jeometrycznie wielu założeń, którym oni wierzyć tylko muszą bez rzetelnego o prawości onychże przekonywania się. Niektórych nawet materii obszernych z przyczyny obszerności ich, krótko tylko i historycznie dotknąłem, iako to n.p. nauki o tarciu, o sile spójności ciał stałych i tam dalej. Równie też w tych rzeczach, które na końcu książki przypadają, musiałem się bardziej ścieśnić, a niżeli sobie poniekąd życzył.

W reszcie, można będzie tu i ówdzie postrzegać, żem wstępował w ślady moiego Nauczyciela poszanowania godnego J. P. Konsyliarza Késtnera w stósowaney Jego Matematyce i w wyższej Mechanice, i iego sposobu nauczania obięma, iak mówią, rękami trzymałem się. Ale miałem sobie inaczey postępować, chcąc rzeczy gruntownie, a do tego krótko i iasno uczniom przekładać?

Nie mogłem też nie dotknąć znakomitych przypuszczeń (*Hypotheses*)

)b(

sta-

sławnych mężów, chociaż one są nawet fałszywe, ponieważ za rzecz miłą poczytywałem sobie dać je poznać. Przecież mnie nikt, iak się spodziéwam; nie będzie mógł słusznie obwiniać o wielką do przypuszczeń skłonność; ile że wolę raczéy niewiadomość moją wyznawać; a niżeli całé niepewnie iaki skutek wykladać.

Przywiodłem tylko tytuły nayznakomitszych i nayużywanszych dzieł nad nauką Natury, i nad szczególnymi iéy częściami, zdanie zaś o nich zachowałem sobie na czas czytania publicznie książki moiéy. Musiałem złe nawet z nich wymienić, gdyż one są cóżkolwiek pomyślnie znane, lub téż uchodzą za dobre. Bydź także może, iżém tu nie przywiódł iakich innych dzieł, którebym był powinién przywieść sprawiedliwie; bo czyliż to iest tak łatwo tego dokazać? Atoli życzę sobie przy innéy sposobności tę wadę przyzwolicie poprawić. Zgoła same tylko oryginalne dzieła, które mogłem, a osobliwie niemieckie tłumaczenia dobre wskazałem.

Na

Na koniec muszę także o tém napomnieć, że ninieysza *Fizyka* wraz z *Historją, Naturalną* (*) przeze mnie wydaną w roku 1768. powinna składać całkowite dzieło nad Fizycznénii ogółém Umiejętnościami. Ja
)b2(..... bowiém

(*) Wyszła już trzecia *Edycja* tego dzieła, które P. GMELIN Professor chemii w Getyngdze najwyższemi postrzeżeniami powiększył i wydał w roku 1782. Nie tylko w niższej i w wyższej Saxonii; ale w całych prawie Niemczech wzmiankowane dopiero dzieło znalazło dla siebie taką wziętość i zalecenie, że najwyższa zwierzchność tameczna przepisała je za część nauk dla stanu nawet duchownego. Słuchając w Getyngdze czytań i wykładan tego dzieła powziąłem był mocną chęć do przełożenia go na Oczysty język, iakoż to w godziny od obowiązków wolne wykonywałem, i dotąd jeszcze powoli wykonywam. Z resztą zechcę pośpieszyć i na widok wydać to szacowne dzieło, dla kochających się w *Historji Naturalnéj*. Oprócz tego, należy mi się w tém uścić, nie tylko dla usłużenia ćwiczącym się w naukach pożytecznych, ale też i dla sposobiénia siebie samego do dzieł podobnych, któreby mi w czasie miał z czem porównywać, i w miarę wartości ich zasługiwać na względy Ojczyzny. Ale na to potrzeba wprzód dobrze poznać plody i twory ziemi naszej, (*Producta Naturalia*) które należy umieć do potrzeb kraju własnego stósować i podawać sposób do odnoszenia z nich korzyści rzetelnych.

bowiem *Historią Naturalną* zowie to, co przedtém zwano szczególną *Fizyką* trzech Natury wydziałów. Wyłożyłem to wszystko w moich początkach

Z tém wszystkiém ani ja, ani kto inny do miejsca przez *professyą* przywiązany, nie będzie mógł poznać wprzód *produktów naturalnych*, póki niemi nie będą opatrzone gabinety *Historyi naturalnéy*, i póki się sam przez się nie uwiadomi o miejscach ich rodowitych. (*natale solum*) Uczyłem się wprawdzie na lekcjach poznawać wiele rzeczy Kraiu naszego w obcych Akademiiach, a to było jeszcze przed szczęśliwą epoką założenia u nas katedr umiejętności naturalnych, ale jeszcze dotąd nie przyszło mi przez samego siebie doświadczać tego przyzwoitym sposobem.

Zdać mi się: że gabinety nasze dotąd nie będą w *produkta krajowe* bogate, póki się nie upowszechni i w zwyczaj nie wiodzie przynależyte wykonywanie przez Nauczycielów wydziałowych arcy zbawiennéy i prawdziwie Obywatelskiéy myśli, którą jasnie Wielmożny Jmć Pan FELIX ORACZEWSKI KAWALER ORDE-
RU S. STANISŁAWA, KOMMISSARZ W PRZESŁWIETNEY KOMMISSYI NAD EDUKACYĄ NARODOWĄ, SZKOŁY GŁÓWNEY KORONNEY WIZYTATOR I REKTÓR, w Mandacie swoim Stanowi Akademickiemu Rządowi Jego podległemu podał i ogłosił w następujących wyrazach:

„*Poszósté*. Professorowie nauk fizycznych, w tych Prowincyach, po których są rozestani, starać się będą poznawać pilnie, nie tylko pło-

kach *Historyi Naturalney* w tén po-
niekąd sposób, iak tu wykładam po-
zostałe części Fizyki, i oraz zbliża-
lém

„dy i twory ziemi naszej, ale też wszelkie o-
„broty rolnictwa, ekonomii i handlu, spławy
„rzek, stan także rękodzieł, przemysłu i lu-
„dności, i nad tén wszystkim pewne do-
„świadczenia wprzód na posiedzeniu zgro-
„madzenia swego nakształt *dysertacyi* czyta-
„ne nąymniey dwa razy w roku sekretarzo-
„wi Kollegium fizycznego przeszlą z przy-
„łączeniem zdań nad tem: iakoby można do
„lepszego stanu przyprowadzać te pomiénio-
„ne rzeczy, z których części składa się całość
„Dobra powszechnego. „

To jest: każdy Uczyciel Fizyki, *duchem ob-
serwacyi* zaięty, wychodząc pod czas lata na prze-
chadzkę tak potrzebną ludziom naukami się ba-
wiącym, i z *professyi* uważając rzeczy pod zmy-
sły podpadające, które ziemię okrywaią; powi-
nien ie okiem filozoficznem roztrząsać i równać
z układem Natury *Linneusza*, co do roślin i zwie-
rząt, a co do kopalni, z układem *Waleryusza*,
ieżeli mu są wiadome, a ieżeli w niedostatku
innego zdalniejszego wysadzony iest na Nau-
czyciela taki, któremu wspomniane dzieła nie
są znaiome; natrafiwszy na iakiekolwiek cia-
ło szczególne z trzech Natury wydziałów, za-
pyta się naybliższych tego mieysca, na którem
to postrzegł mieszkańców, iak to oni zwy-
czaiem swoim zowią, i co ich nauczyło są-
dzić o niém doświadczenie? Co uczyniwszy
postąpi sobie daley tak, iak mu wspomniony
Mandat przepisuię.

łém początkujących przez osobliwsze
całe rozstrąsanie ciał przyrodzonych
w tęg obszernéy umiejętności do uży-
wania

Toż samo czynić będzie względem spła-
wów rzek i rolnictwa, którego najlepiej uczy
doświadczenie i stateczne dostrzeganie praco-
witego rolnika. Tęże sam Uczyciel fizyki
z jednéy strony nauczając poznawac ciała przy-
rodzone przez własności i skutki ich, i stó-
piąc to wszystko do pożytku ludzkiego,
z drugiéy zaś strony niechcąc z tęg umiejętno-
ści pożytecznéy czynić czczey nauki, usilo-
wać będzie też ciała, ile możności, przed oczy
Uczniom swoim stawiać, z wyszczególnianiem
miejsc, gdzie się znajdują lub kopią. I tak
mówiąc n. p. o sile spóyności w ciałach, (*co-
haerentia corporum*) zastanowi się nad spóy-
nością kruszców srebra, żelaza, miedzi i t. d.

Mówiąc o ogniu, zważy ciała palne, do
których należą węgle także kopalne i inne co
ogień utrzymują, a przełożywszy własności
ich i skutki, pokaże stąd użytek i sposób do-
bywania tég wszystkiego.

Ktokolwiek jest prawdziwą miłością nauk
przenikniony, znajdzie potężnego bodźca do u-
skuteczniania tego wszystkiego w *Dyssertacji* o
wzroście nauk wyzwolonych i mechanicznych,
do którey zachęciła mnie poniekąd rada tak go-
dnego ze wszech miar Obywatela i tak troskli-
wego o Dobro Matki swojej Syna. Otoż jest cel
nauk fizycznych napomknięty, do którego dą-
żyć powinny wszystkie nasze usiłowania.

A ponieważ wszelkie nauki mało co ważą
bez obyczajów, możeż być co skuteczniey-

wania tych korzyści, w które przy-
zdobia i opatruie *Historyą Natural-*
ną nowszy sposób porządkowy. Ale
iako

szego na założenie dobrych obyczajów? iako
w temże samém *Mandacie* inny punkt do Na-
uczycielów nauki moralnéy ściągający się,
którego takowa iest osnowa: *Professorowie na-*
uki moralnéy po tych Prowincyach, gdzie tę
dają naukę, uważać będą zwyczaje mieszkań-
ców wszelkiego stanu, a ieżeliby pewnie po-
strzegli iakie też przyczyny skażonych gdzie
obyczajów, starać się będą zdrowe podawać
radę na znoszenie tychże przyczyn, zaś na
kształt DySSERTACYI dwa razy naymniey do ro-
ku przeszłą zdania Sekretarzowi Szkoły moral-
néy, przez iakieby środki można co raz ule-
pszać źródło uszczęśliwienia ludzkiego, to iest:
dobre obyczaje?

Przeto każdy znowu Nauczyciel moralnéy
nauki przez ten związek z Rodzicami, albowi
też z krewnymi Synów powierzonych eduka-
cyi iego lub z przyjaciółmi ich, i przez to
obcowanie z Obywatelami, z którymi żyje,
wiedząc dobrze: iako Właściciel piastujący w ser-
cu miłość cnoty i Ojczyzny i dobrze poznający
to, że powiększając majątek przez środki spra-
wiedliwe, powiększa przez to Dobro Ojczy-
zny, zaś powiększając majątek powiększa go
przez poddanych i poznać oraz: że tym osta-
tnim nie tylko onże sam, ale Rząd nawet kra-
iowy winien swoje utrzymywanie; przez mi-
łość Boga i bliźniego przykłada się, ile może,
do polepszenia stanu pracowników podając rękę
dobroczyzną podupadtym lub zapomagaia-

iako tému wierzyć nie mogę, ażeby
istota *Histórii Naturalnéy* zależała na
ułożeniu *Klass*, (*Classis*) porządków,
(*Ordo*)

cym się, i przez nayskuteczniejsze środki
zapobiega owému brzydkiemu nałogowi pi-
jaństwa, które częstokroć uciężnienie i roz-
pacz wkorzenia w biednych i nieszczęśliwych
poddanych i kazi ich iestestwo. Takowego
Obywatela wystawiać on będzie za wzór cno-
ty i przykładu, i wpajać ku niemu wdzię-
czność i uszanowanie dla takich postępków
Bogu i ludziom miłych, a przez to samo sło-
dkami uczyni powinności poddanych wzglę-
dem Panów i na wzajem, przez to dalej wra-
żać będzie w wszystkich ludzkość i dobro-
czynność, a tém samém i sprawiedliwość,
która iest gruntem dobrych obyczajów. Otóż
względny, że tak powiem, kamień na założę-
nie dobrych obyczajów, od których cała szczeg-
śliwość Państw zależy.

Już co do nauk fizycznych, wspomniałem
w ostatniem piśmie (*) morem o tym Edyktie,
ale nie ważyłem się Autora tego wymieniac,
bo każdy wiedzieć powinien, jeżeli co wie;
że tak myśleć, tak przenikać cel nauk, i tak
umieć kierować go do istotnego dobra Oyczy-

(*) *Dysertacya o wzroście Nauk Wyzwolonych
i Mechanicznych przez ducha Obserwacyi w Eu-
ropie, o pożytkach i wygodzie ich w społeczno-
ści i o stosowaniu onychże do potrzeb Kraiu Oy-
czystego, wiekopomnéy pamiętce, naypożądańszéy
obecności NAYJAŚNIEJSZEGO STANISŁAWA AU-
GUSTA DOBROCZYNNEGO NAUK OPIEKONA,*
na publiczém Posiedzeniu Szkoły Głównej Koron-
nej w sali Jagiellonskiej poświęcona w Krakowie
roku 1787.

(Ordo) rodzajów, (Genus) gatunków (Species) ciał przyrodzonych, ile że takowy urząddek jest prawie iak przewodnik, który na to tylko nam służy, ażebyśmy w obszérnéj umiętności nie błędzili; tak mało mam układ
Na-

zny: jest właściwą cechą duszy i charakteru dzisiejszego Rządzcy Stanu Akademickiego w Koronie. Na tym gruncie wspiera się ów wyrok, którén usta KRÓLA przez MĄDROSC DOBREGO, a przez wrodzoną sercu Jego DOBROĆ SPRAWIEDLIWEGO, w Szkołach podczas popisów publicznych (**) wraziły w serca młodych Polaków; że Ręktór Krakowski, zwać się może Filarem Nauk w Narodzie.

Na tym fundamencie życzył Mu STANISŁAW AUGUST tych dostojności, których doszedł sławny Zamoyski Ręktór niegdy Akademii Padewskiej, i oraz oświadczył duchem rozrzwienia pełnym: iż *życząc mu dobrze, Ojczyźnie życzy dobrze.* (***)

(**) Szczęśliwe to dla Młodzi naszéy. zdarzenie miało miejsce dnia 26. Czerwca Roku 1787. kiedy STANISŁAW AUGUST rozdawszy Ręką swoją Królewską własne upominki (Numismata Dilegentiae) Uczniom nayıbitniejszym złożył w ręce ich Order S. Stanisława, i rzekł do nich, zachęcając ich po Oycowsku do cnoty i nauki: ażeby, iako oni sami nadzwyczajnym sposobem udarowani zostali, tak przelewając nieiako zdawzenie to na Osobę Godnego Rządzcy swego nadzwyczajnie także uwieczyli Zasługi Jego przez ten wietzysty OBECNEGO KRÓLA upominek.

(***) Tych między inném iużył słów NAYIASNIEJSZY PAN, kiedy przypusciwszy łaskawie przed Tron Swoy zaraz po Woiewodztwie Kra-

Natury LINNEUSZA (*Systema Naturae*) i podobne książki za prawdziwe wzory

Jeżeli kto, to najbardziej Nauczyciele wydziałowi są winni ołtarz wdzięczności w sercach swoich wystawić Autorowi tych myśli zbawiennych. Bo jeżeli gdzie, to osobliwie w tym punkcie Dobro publiczne zamyka w sobie dobro prywatne. Wszakże każdy Nauczyciel przez pilne i usilne rzeczonego Mandatu wykonywanie będzie się zawczasu wiązać, co raz lepiej poznawać i oswiać z tém Ciałem, którego potem sam pożytecznym zostanie członkiem.

Choćby Mąż ten rzadki nie więcej nie uczynił nad ten zamiar wielki w Mandacie podany, słuszenieby zasłużył u nas na imię nieśmier.

kowskiem zgromadzoną uroczyście w strojach urzędniczych i doktorskich Akademia, odpowiadał na powitanie Siebie przez iey Rektora uczynione w zamku Krakowskim dnia 17. Czerwca. Słyszając STANISŁAW AUGUST Muzy Polskie do Króla swojego mówiące językiem Filozofii i rozumu, w tym samém oryginalnem onych siedlisku, gdzie ich Władystaw Jagiello przywileciem swoim umieścił; nie mógł uciąć na Obliczu swoim owę rokoszy, którą uczuwa Oyciec kochający, widząc z serdecznym wnętrzości poruszeniem własne dzieci dobrych nadziei. W tych radości uczuciach pewnie rokując z pokrzepionego przez Siebie Szczepu téżże samę Krwi, co w Nim krąży, szczególne dla Narodu owoce, któreby znowu malowały obraz czasów Jagiellońskich; raczył dobroczynną rękę położyć do ucałowania starożytnę Królestwa Szkole Akademii Krakowskiey na znak i zadatek naysłodszy affektu i szacunku swego. (*)

(*) Czytany Powitanie i odpowiedź na nie J. K. M. C. Pana Naszego Miłościwego w Krakowie roku 1787.

wzory Historji Naturalnéy. Są one istnym

śmiertelne w Kronikach Nauk i Oyczyzny. Cożbym dopiero mógł mówić o tylu i. nych Jego czynach, które na podobną zasługują chwałę? Skł dam ia ie nie tak w pamięci, bo patrzę na nie, iako raczey w sercu, i po-
dlug prostosci serca moiego za inną sposobno-
ścią po prostu ie opiszę, ile że wtedy *nay-
lepięj ludzi zasłużonych chwalisz, kiedy sprawy
ich prosto opowiadasz.* Jle iest i będzie Jego
czynów tego rodzaju, tyle iest i będzie wień-
ców na owę koronę, (*Corona Civica*) którą
zaszczycali niegdys Rzymianie zasłużonych so-
bie Obywateli.

Skoro tylko niniejsza Fizyka z pod prasy
wynidzie, natychmiast podam do druku wspom-
nianą wyżej Historją Naturalną, iako część
umiejętności naturalnych. Do tego rodzaju
nauk należy Chimiia, która dzieli też same
ciała naturalne na części postanawiające, i z
nich albo też same, alboli też inne nowe skła-
da, i na użytek społeczności obraca. A po-
nieważ dla początkujących nic nie masz lep-
szego i porządniejszego w naukach, iako trzy-
mac się iednego Autora klasycznego i osno-
wy nauki iego, obić i strawić początki iey
i bydź niemi przeniknionym, a dopiero potym
zbogacać z jnych pisarzy wybornych maga-
zyn wiadomości swoich, równać początki ich
z pierwszemi początkami, i albo zachować
na zawsze też ostatnie, alboli też od nich od-
stąpić, poznawszy się podług prawideł zdro-
wey krytyki na przesadach szkolnych, które
bywają częstokroć źródłem błędów naypor-
czywszych. Z tych powodów ważnych, po-

istnym tylko reiestrém poznanych ciał
przyrodzonych.

w Getyngdze 1777.

stanowilem u siebie przelać na Oyczysty Język
Chimią tegóż Autora i do druku awczasie po-
dać, ile że wtóra iey Edycyia iest nowemi wy-
nalazkami pomnożona w Roku 1775. przez P.
WIEGLEB pomyślnie znanego w uczonym świe-
cie. Szukając iedynie w naukach tęg rosko-
szy, którebyym w niczem inném żywiey u-
czuwać nie mógł, iużem się tą pracą za-
trudniał nie raz w godziny miłego próżnowa-
nia, niechcąc cale zapominać tego, czegom się
w zagranicznych Akademiiach uczył, a co ma
tak ścisły związek z dzisieyszą Fizyką, któ-
ręg ręką prawą iest Chimiia. Przeto nie mo-
gę skutecznięg okazać wdzięczności popiołom
nawet tego sławnego i oraz szczęśliwego pi-
sarza, który w kwiecie wieku swojego stał
się smutną ofiarą prac szkolnych, iako kiedy
dzieła iego w naywłaściwszych wyrazach prze-
łożone wydaw na widok, ile że one iuż tyle
razy są w Niemczech przedrukowane, pomi-
mo panującą między Autorami zawiść, i tak
wielkie mnostwo pism w wszelkim rodzaju
nauk, które znaczne bardzo piędędzy krążenie
co rok czynią i zbliżają Rzeszę Niemiecką do
chwały Narodów uczonych. Miałbym się za
szczęśliwego, gdyby Rodacy moi spuściwszy
cokolwiek z Romansów i pism bawnych, czy-
tali dzieła te pożyteczne z taką pilnością,
z jaką iest od swoich czytany ERXLEBEN.

Nota wydawacza.

PRZEDMOWA

Do powtórney Edycyi tego Dzieła.

Po pierwszym wydaniu tego dzieła, które powtórnie teraz z pod prasy wychodzi, oduczyłem dziewięć kursów Fizyki, i każde ię podanie przez doświadczenia objaśniałem. Przez tén ciąg czasu i pracy musiało się koniecznie nawiąć dosyć sposobności do przekładania wielu rzeczy iaśniey, dowodniey i lepięy a niżeli się tó przedtém działo. A tak nastąpiło powoli w téy książce bardzo wiele poprawień, które zależą niekiedy na małej tylko odmianie słów, niekiedy bardzięy w oczy wpádaia, częścią téż ściagaia się tylko do porządku przedmiotów. Do wykonania tego dały mi pochop przyjacielskie J. Pana Konsyliarza KAESTNERA napomnienia. Oprócz tego spodziéwać się należy, że nastąpiły także przydatki tego wszystkiego, co w ostatnich latach odkryto.

Osobliwie zaś są cale na nowo wypracowane: Statyka i Mechanika, to i owo w Optyce, nauka o Ogniu, nauka o Elektryczności, (z którę sam nie byłem w pierwszëy Edycyi kontent) wiele także rzeczy obrobiło się w Jeografii fizycznëy. Piąty Rozdział cale tu upadł, a
treść

treść iego weszła na te miejsca, gdzie mu bydz naylepię przystało. Przybył zaś dziewiąty rozdział, o działaniach przyciągliwości (*Attrahio*) w ciałach płynnych, o których w piérwszý edycyi mówiłem, pomimo przyzwóity porządek, w śródku Hidrostatyki. Wyborna Pum-pa powietrzna nowa Pana SMEATON, którą nie dawno Pan KAMPE wygotował, dała pocho-p do nowych rysunków na IV. tablicy, końcem uwiadomienia moich słuchaczów o szczególný budowni téy maszyny wprzód, a niżeli iéy sam na lekcyach używać będę. (*)

Podczas piérwszý edycyi tego dzieła, zarzucano mi, że w nim rosprawia-łem o takich rzeczach, które właściwie do Fizyki nie należą. Z umysłu ia to uczyniłem; celem nauczénia tych, co obieraia sobie do słuchania moia Fizy-kę, niektórych rzeczy pożytecznych, któ-réby dla nich na zawsze podobno nie-wiadomemi zostały, co nie jest, iak mi się zdaie; żadnym błędem ani téż żadną winą.

J. P. ERXLEBEN.

w Getyngdze 1778.

(*) Na miejsce téy Pumpy, która się iuż znaj-duie opisana w Dziełach n.p. w Aerometrii P. KAESTNERA. (§. 50.) i w stósowaney Ma-tematyce Pana KARSTEN, (*Pneumatik* §. 55.) przyłączyłem na radę J.P. Konsyliarza KAESTNER opisanie i odrysowanie Pumpy Pana SMEATON, którą poprawili PP. NAIRNE i BLUNT i którą iuż sam posiadam. L.)

PRZEDMOWA

Do tęg trzecię Edycyi.

Skoro tylko rozebrano wtórą edycyją tego dzieła, i wiele Osób prosiło wydawacza o wygotowanie nowego znowu przedrukowania onegóż, natychmiast wyciągał on tego po mnie, ażebym stósując się do wielu żądań niektórych w niem, uwagi moie poczynić, i nowsze pisma do niego przydał. Obojgu się zadosyć stało. Tamte pierwsze, które po większey części, iako noty między §§. weszły, lub też na końcu podziału położone, lub nawet w text wprowadzone zostały, naznaczyłem literą L. ale drugie na żądanie Wydawacza od §. 139. nacechowałem gwiazdką * dla tego: że to są te pisma, co do moich przydatków należą, i ztąd nienaznaczone zostały. Nadto można będzie rozpoznać przydatki nawet tam, gdzie mi nie przyszło wyznaczyć ich, a to po liczbie §. którą z poprzedzającym Autora paragrafem nie odmieniona zostaje, lecz tylko przez przydanie łacińskich liter różnia się. W samęy zaś książce nie się odmieniło, ani w propozycyach ani w porządku onychże, wyjąwszy tylko opisanie

nie pompy powietrzney, czego dalém przy-
czynę w nocy do drugiey przedmowy, tak
dalece, że nawet tym, którzy sobie nowęy
edycyi życzyli bez odmian zadosyc się
czyni.

Winszowałbym sobie, ażebym mógł toż
samo powiedzieć o tych, co przydátków pra-
gnęli. Wszędy ich się dosyc poczyniło, ia-
ko to samo każdemu zaraz wpadnie w o-
czy, skoro tylko liczbę na kartach położo-
ną edycyi przeszley z ninieyszą porówna,
a oprócz tego bardzo się wiele miejsca zy-
skało przez to, że m pisma często przy-
wodzone, i obszerniejsze nawet przydutki
mnieyszem pismem drukować kazał. Atoli
tu ieszcze zachodzi inne pytanie; czyby nie
można było niektórych przydań raczey skró-
cić, a na miejsce ich położyć inne? i
czyliby nie lepiej było niektóre z nich cale
opuścić, ile że one przy całej obszérności
swoiey są przecie niedostateczne? Są to
prawda pytania, które będą mi zadawane,
i które ja sam sobie także zadawałem, sko-
rom rzecz całą na końcu przegładał, a
tym samym nazbyt późno. Ale mi się wi-
dzi, że można się będzie zawsze tak za-
pytywać przy końcu każdego podobnego
przedsięwzięcia.

Do przydania tego, co właściwie do
Chimii należy, nie tylko niektóre odkry-
cia nowe, których nie można było opuścić,
ale sam nawet Autor dał mi pochop. Mó-
wi

wi on o rozwiązanu, (Solutio) o opa-
daniu, (Praecipitatio) o kiśnieniu, (Fer-
mentatio) o krystalizacyi i t.d. co wszyst-
ko potrzebuie objaśnienia, którego nie mo-
żna samym ustom zostawić, ieżeli się pra-
gnie Uczniów pożytecznie w tém oświecić.
Tego samego wyciąga nauka o rozmaitych
gatunkach powietrz, którey także ominąć
nie można, dla lepszego zrozumienia bli-
ższych rozdziałow. Równie także potrzebną
jest wiadomość o środkach chemicznych,
które się rozmaitych rozwiązań tyczą. Zgo-
ła przytączyłem tu wiele wiadomości, któ-
rych przyzwoite używanie każdemu poru-
czam czytelnikowi, który tylko moiego do-
chodzić będzie zamiaru.

W przywodzeniu pism różnych odwo-
tuję się do tego, co Autor w piérwszém
przedmowie swojej powiedział. Zgoła, nie
podobna jest wiedzieć o wszystkiém, co dzi-
siaj gdzie napisano. Co należy do tłu-
maczeń, Autor zwykł przywodzić każde
dzieło, nayprzód w oryginalu, a potem
przełożenie jego. Co wiele mieysca zabie-
rało. Bardzo rzadko w tém go naślado-
wałem.

Gdzie się znayduie dobre Niemieckie
tłumaczenie, wskazałem ie, i powiedziałem
zaraz z jakiego iezyka pochodzi. Oszczę-
dziło sie przez to bardzo wiele mieysca, a
Czytelnik zapewne zyska wiele na tych tłu-

maczeniach, którym przywiódł. Fizyczne pi-
sma Cudzoziemców, małą częstokroć u nas
to szczęście (co się im przytrafia rzadko
u innych Narodów) że tłumaczone by-
wają, przez takich ludzi, którzyby byli
mogli lepsze oryginały napisać. Nikogo tu
nie wymińmiam, bo rzecz sama w sobie za-
dnému nie podpada powątpiewaniu. Ale
to iednak iest warto wspomnienia, co też
sami nawet Cudzoziemcy potrzegli.

Nadto pewen iestém, że dzisiaj Anglicy i
Włochy uczą się Języka Niemiec'iego, ażeby
przez to chwalebne postanowienie czytać u-
mieli to, co najlepszego w Europie napi-
sano w Fizyce.

Muszę też słowo powiedzieć względem
Elektryczności. w Teoryi Elektryczności,
dopuszcilem pierwszeństwa nauce o dwóch
materiałach, nie tym końcem, ażebym się
pokazał stróнным, ale żebym przez zamiysł
Filozoficzny obrócił bacznóść Czytelnika
na tę Teoryę. Lecz mocno sobie życzę, a-
żebym był w tém zrozumiany. Nie zapa-
truię ia się więcę na takie przypuszcze-
nia w Fizyce, tylko iako na wygodne owe
wyobrażenia, które objaśniać mogą wysta-
wianie sobie całości, a zaś najlepszy sposób
iest ów, co o największym zaręcza oświec-
niu, choćby on nawet dalekim był od prawdy,
do której się przezeń zbliżyć chcemy.

Dotąd ieszcze żadnego gruntownego nie
uczy-

uczyniono doświadczenia, któreby zupełnie przekonywało o jedney z tych dwóch Teoryj, (bo przywiodzone nie są takie, za jakie uchoazą) a można też przywiedzione przezczemnie doświadczenia na pokazanie dwóch Elektryczności dosyć dobrze wykładać przez przypuszczenie Franklina, ale to, co w najsłabszych czasach odkryto względem natury ognia, może poniekąd uczynność naszą nakłaniać na stronę dwóch materijj.

Tym czasem starałem się obydwóm stronom dogodzić, używając do tego znaków $\ast E$, i $-E$, i można, jak mi się zdaie, bez wzniecenia przeciwko sobie nieprzyjaźni wyrażać się przez te znaki, aż do samego odkrycia rzeczy, ale nawet po odkryciu oneyże, mogą podobno bydź daley używane.

Słyszę, że dzisiay w Anglii poczytują przypuszczenie o dwóch materjach, za barazo śmieszne, co podług zdania moiego powinno każdego rozumnego człowieka raczej do dalszego poszukiwania zapalać, a niżeli go od niego odrażać.

G. LICHTENBERG.

w Getyngdze.
1784. Października.

ZBIOR OSNOWY CZĘŚĆ PIĘRWSZA FIZYKI.

ROZDZIAŁ I. *Wstęp do Fizyki.*

§. 1. - 18.

II. *Niektóre ogólne uwagi nad ciałami w powszechności.*

§. 19. - 39.

III. *O Ruchu w ogólności.* §. 40. 66.

IV. *Statyka i Mechanika.* §. 67. 149.

O Ciężkości ogółem. §. 67. - 73.

O Dźwigu i o Siłniach Kołowych §. 74. - 92.

O Środku Ciężkości. §. 92. - 95.

O Pochylni (Planum inclinatum) §. 96. - 98.

O Przyspieszającej Siłce ciężkości.

(Vis accelerans) §. 99. - 107.

O Przyczynach ciężkości §. 108. - 113.

O Wieszalniku. (Pendulum) §. 114. - 116.

O Uderzaniu się ciał. (collisio corporum) §. 117. - 137.

O Tarcia. (Friccio) §. 138. - 141.

O Oporze, (Resistentia) które ciału cierpią
od płynów, w których się ruszają. §. 142. -
149.

V. *Hydrostatyka.* §. 150. - 179.

O Równowadze. (Æquilibrium) ciał płyn-
nych między sobą. §. 150. - 162.

O Równociężni. (Æquipondium) ciał płyn-
nych z stałemi, które się w nich znay-
dują. Stosowanie do wyznaczania gatu-
nków go ciężaru cięż. (pondus specificum)
§. 163. - 179.

ROZ.

ROZDZIAŁ VI. O Działaniach siły przyciągającej, (vis attrahens) w ciałach płynnych,

§. 180. - 201.

Przydatek do tego Rozdziału szóstego po ostatnim §. 201.

VII. O Powietrzu. §. 202. - 296.

Sprężystość i ciężkość powietrza. §. 202. - 215.

Pumpa Powietrzna, (Antlia pneumatica)

§. 216. - 224.

Dokładniejsze powietrza roztrząsanie.

§. 225. - 236.

Przydatek o rozmaitych gatunkach powietrz po ostatnim §. 236.

Powietrze uważane jako środek rozwiązyjący ciała inne. §. 237. - 243.

Powietrze sztucznie ściśnione. §. 244. - 251.

Krzywa Rura do przelewania.

(Sypho) §. 252. - 255.

Ciężkomięz (Barometrum) i Gęstomięz.

(Manometrum) §. 256. - 263.

Głos. (sonus) §. 264. - 278.

Zasady Muzyki. §. 279. - 296.

CZĘŚĆ DRUGA FIZYKI.

ROZDZIAŁ VIII. O Świetle.

§. 297. - 416.

Powrzechne uwagi nad widzeniem §. 297. 306.

Teoryje o Świetle. §. 307. - 313.

Co widzimy przez wzgląd na ciał wiel-

kość, postać, odległość i t. d. §. 314. - 320.

Odskakowanie (reflexio) promieni światłych.

§. 321. - 325.

Zwierciadło równe. §. 326. - 329.

Zwierciadło krzywe. §. 330. - 339.

Łańcanie (refractio) promieni światłych.

§. 340. - 344. 345. - 347.

Łańcanie promieni w powłóczniach na-

krzywionych. §. 348. - 361.

Farby

Farby Troygrańca szklanego, (Prisma)
§. 362. - 372.

Jak ciała farby okazują. §. 373. - 382.
O Narzędziach optycznych, o oku i o jego
wadach. §. 383. - 392.

Izba ciemna. (camera obscura) §. 393. - 394.

Dalekowiślo. (Telescopium) §. 395. - 410.

Szka powiększająca. §. 411. - 413.

Latarnia czarnociężka. (Laterna magica)
§. 414.

Drobnowidło słoneczne. (Microscopium so-
lare) §. 415.

O Nachyleniu się (inflexio lucis) promieni
światłych. §. 416.

ROZDZIAŁ IX. O cieple i zimnie.

§. 417. - 494.

O Ogniu w ogólności. §. 417. - 418.

Powiększanie ciał przez ogień. §. 419. - 423.

Marznięcie (Congelatio) ciał płynnych i
rostopianie stałych. (Fusio) §. 424. - 430.

Pary. (Vapores) §. 431. - 432.

Wrzanie (ebullitio) ciał płynnych. §. 435. - 436.

Rozżarzenie i płomień. §. 437. - 447.

Dalsze rozkładanie ciał przez ciepło. §. 448.
450.

Cieptomiierz. (Thermometrum) §. 451. - 466.

Działanie ciepła i zimna na Ciężkomiierz.
§. 467. - 468.

Cieptomierze i Ogniomierze kruszcowe.
(Pyrometrum) §. 469. - 473.

Początek ciepła §. 474. - 469.

Przyrodzenie ognia. §. 480. - 483.

Udzielanie się ciepła. (communicatio)
§. 484. - 494.

Wzór krótki teoryi Pana Crawford o ogniu.
§. 494b.) - 494g.)

X. O Płynie Elektrycznym. (Fluidum electricum)

§. 495. - 552.

Wyobrażenia pierwiastkowe o Elektryczno-
ści. (Electricitas) §. 495. - 507.

Przy-

Przyciąganie i odpychanie Elektryczne.

§. 508. - 512.

Elektryczność przeciwna. §. 513. - 517.

Światło Elektryczne. §. 518. - 524.

Elektryczność z wypróżnionym z powietrza przestworem spowinowacana.

§. 525. - 527.

Inne działania Elektryczności na zmysły nasze, i samo Elektryzowanie. (Electrisatio)

Wzruszenie Elektryczne (Commotio electrica)

§. 528. - 538.

O Elektroforze. §. 538b. - 538f.)

Zgęszczalnik (Condensator) *Pana de Volta.*

§. 538g. - 538k.)

Teoryja Elektryczności. §. 539. - 549.

Teoryja Zgęszczalnika, Fazy Pana de

Kleist i Elektroforu. §. 549. b.) 549. n.)

Elektryczności szczególne §. 550. - 552.

ROZDZIAŁ XI. O Sile Magnetyczney. §. 553. - 570.

Przyciąganie i odpychanie Magnesu.

(Attractio & repulsio Magnetis) §. 553. 557.

Sztuczne Magnesy. §. 558. - 564.

Teoryja Magnesu. §. 565. - 570.

O Punkcie obojętnym (Punctum indifferens) i o punkcie gorącym. (punctum culminans) §. 570b.) i 570c.)

XII. O Budowli świata i ziemi w powszechności. §. 571. - 670.

Zasady pięćwiastkowe Astronomii i Geografii. §. 571. - 582.

Wyznaczenie dokładniejszej postaci ziemi.

(Figura Telluris) §. 583. 589.

Rozporządzenie Budowli Świata, i układ

jego. (Systema mundi) §. 590. - 593.

Rocznokrag, (Ecclyptica) Pory Roku, odmiany dni i t. d. na Ziemi. §. 594. - 615.

O Słońcu. §. 616. - 618.

Bliższe rozważanie dróg ciał Niebieskich, wielkość ich i t. d. §. 619. - 625.

Jak nam się okazują ruchy Planet.

§. 626. 627.

O Xięży-

- O Księcyu. §. 628. - 634.
- O Księżycach (Satellites), innych Planet. §. 635. - 638.
- Rozważanie dokładniejsze Planet. §. 639. - 643.
- O Kometach. §. 644. - 646.
- Nieco o zmysłowych wystawieniach Budowli Świata i o rachunku Astronomicznym §. 647. - 657.
- Przyczyny ruchów ciał Niebieskich. §. 658. - 665.
- O Gwiazdach. §. 666. - 670.

XIII. O Ziemi w szczególności.

§. 671. - 792.

- Powierzchnia ziemi w całości uważana: (Superficies Telluris) §. 671. - 672.
- O Morzu. §. 673. - 677.
- O Nierównościach, na Lądzie. §. 678. - 686.
- O Wodach pomniejszych na ziemi. §. 687. - 698.
- O Wnętrznem ułożeniu ziemi. (Interior Terrae structura) §. 699. - 703.
- O Kierowaniach Magnesu ku Biegonom świata. (Poli Mundi) §. 704. - 710.
- O Powietrzokrągu (Atmosphæra) i powstających na nim poruchach. §. 711. - 719.
- O Ustępie i wylęwie Morza, (Æstus maris) czyli o burzeniu się morskiem. §. 720. - 726.
- O Wodnych Jawiskach (Phænomena) w Powietrzu, czyli o Meteorach §. 727. - 745.
- O Piorunach. §. 746. - 756.
- O Innych linących się Jawiskach nadziemnych. §. 757. - 760.
- O Porach czasu i odmianie ich po różnych ziemi częściach, i w różne pory roku. §. 761. - 772.
- Nieco także o powstaniu świata, a w szczególności ziemi i o odmianach, które do tego są lub były przywiązane. §. 773. - 792.

KONIEC OSNOWY.

CZĘŚĆ



CZĘŚĆ PIĘRWSZĄ
F J Z Y K I.
ROZDZIAŁ PIĘRWSZY.

W S T Ę P

§. 1.

Ciała, któremi zawsze otoczeni jesteśmy, tak rozmaite na nas wywierają działania: iż pilné onychże uważanie nie może nam zaiste wielkiego nie przynosić pożytku. Znacznego tych Ciał mnożstwa codziennie używać musimy na utrzymywanie życia naszego, i wiele jest między niemi takich, które bezprzestannie działają na nas, pomimo wolę naszą. Porządne rozmaitych ciał używanie czyni nam życie miłsze i wygodniejsze. Inné zaś ciała mogą nam być wielorakim sposobem szkodliwe. Rzetelne więc i dokładné Ciał poznawanie musi mieć bez wątpienia

A

wielki

2 ROZDZIAŁ I. WSTĘPU

wielki wpływ na Bycie i Dobro nasze, a następnie Nauka Natury czyli Fizyka (*Philosophia Naturalis*) ta Umiejętność Własności i Sił Ciał, bydź musi iedną z náypożyteczniejszych Nauk.

§. 2.

Oprócz tego, Umiejętność ta otwierá náyprawiejszé źródła do uznawaniá Mocy, Mądrości i Dobroci Náywyższego Jęstestwa, od którego té ciała początek mają. Rozszerzá weyżrzeniá naszé, naucez nás takich prawd, których wiadomość czyni nás coraz doskonalszymi, i broni od tysiącznych mylnych i zabobonnych przypadków.

Tu należą Dzieła następujące: a osobliwie wstępy do nich.

J. CH. WIEGLEBS *Natürliche Magie*. 2ga Edycya w Berl: 1783.

C. B. FUNKS *Natürliche Magie*. w Lips: 1783.

J. S. HALLENS *Magie in Versuchen*. Berl: 1783.

§. 3.

Należą tedy do Fizyki Własności i Siły Ciał nawet podług Jłości, gdyż bez wzglądaniá na Jłość Sił ich, nikt o nich przyzwocie ani sądzić ani mówić nie może. Tak Umiejętność o Jłości czyli Matematyka, iest podług istoty swoiéy nieoder-

oderwálną od Fizyki, a stósowaná Matematika tak rzeczywiście powstaie z niektórych części Fizyki, iak ta ostatniá winna Matematykóm znacznieysze swoje pomnożenie, i wszystkie prawie odkryciá wáżné.

Abt: GOTTH: KAESTNERS Anzeige seiner nächsten Vorlesungen über Mathematik und Physik. Gött. 1768. 4.

§. 4.

Cała Fizyka zasadzá się na Dostrzeganiu i Doswiadczeniu, które za pomocą zmysłów naszych nad Ciałami czynimy. Zwykliśmy rozwážać Ciała, albo w tym tylko stanie, w którym się znajdują samé przez się, albo zamiierzając sobie pewne z niemi odmiany czynić, wprowadzamy ié w jnný stán dla zobaczenia, iako się w nim okáżą. W pierwszym przypadku czynimy Dostrzeganie, (*Observatio*,) a w drugim Doświadczenie. (*Experientia*.)

Doświadczenia nauczają nás dochodzić często takich Włásności Ciał, iakichbyśmy się byli nie nauczyli z pospolitégo z niemi obchodzenia się.

4 ROZDZIAŁ I. WSTĘPU

§. 5.

W każdym Postrzeganiu tak jest potrzebna na wszystkie okoliczności baczność, aby nic nie opuścić, iako téż i bezstronność, aby nic więcej, nic innego nie widzieć, tylko to, co się widzieć należy. W Doświadczeniach zwłaszcza trzeba się przekonać wprzód o doskonałości narzędzi, przez które kto chce odmieniać stan w jakim Ciele, i na inné także baczyć potrzeba okoliczności, które odmianę w ciele zdziałać mogą.

PETR. VAN MUSSCHENBROEK *Oratio de methodo instituendi experimenta physica: w wydaniu 2go: Tentam: acad. del cimento.*

G. ERH HAMBERGERI *praef: ad edit: III. Elementor: phys: Jen: 1741. 8. de cautione in experimentis rectè formandis & adplicandis adhibenda.*

L'art d'observer par Jean SENEBIER à Geneve 1775. 8. Tom: I. II.

Toż samo po Niemiecku z notami przez J. Fr: Gmelin. w Lipsku 1776.

§. 6.

Odmiany, które się zdarzają w Rzeczach na Świecie; zowią się *Fenomena*, czyli Jawiska Natury (*adparentiae*) i są, ile się tyczą Ciał, celém Fizyki. Mają one grunt swój w Własnościach Ciał, których

DO FIZYKI.

rych cały zbiór Istotę onychże czyni. A kiedy z naszych Postrzeżeń nad Naturą czynionych i z wypadków ich wyciągamy Prawidła, podług których té lub owé odmiany dzieją się w świecie, na ów czas wyznaczamy Ustawy Natury. (*Leges Naturae.*)

§. 7.

Kiedy kto o jakim Fenomenie pewnym dowodzi tego, że on tak a nie inaczej podług téy lub owéy Ustawy Natury dokładnie poznanéy wypadać musi, ten wyjaśnia i wyluszcza ténże Fenoméń. Tu koniecznie potrzeba się na ostatek odwoływać do pewnych Ustaw Natury, których żadnéy przyczyny naznaczyć, ani ich téż daléy wyklądać nie można. Trzeba w reszcie przestać na takowém tłumaczeniu w Fizyce, gdyż dotąd nikt nie jest w stanie ostatniéy dadź przyczyny Ustaw Natury.

§. 8.

Ale kiedy nie można wyznaczyć z pewnością Ustaw Natury, podług których nadarzaia się pewne jawiska, (*Phaenomena*) wtén czas dopuszczają się, że oné tym lub owym sposobem przypadają, to iest: tworzy się na tedy Przypuszczenie (*Hypothesis.*)
Jeżeli

ROZDZIAŁ I. WSTĘPU

Jeżeli Przypuszczenie nie w sobie nie ma przeciwnego rozumowi, ani też nie takowego, coby walczyło przeciwko do-
wiedzionym prawdóm lub okazanym zupełnie Ustawóm Natury, a służy tym
czasem do dokładnego i niewymuszane-
go tłumaczenia *Jawiska* iakowego, iest
do prawdy podobną choć ieszcze nie ca-
le pewną rzecz, iż się w takim Przypu-
szczeniu trafiło na prawą drogę do obja-
śniania Natury. Ta do prawdy podob-
ność stać się może wielką, iezli Przy-
puszczenie posiada w wysokim stopniu
potrzebne na to przymioty.

§. 9.

Atoli w tém zbytniem Przypuszczeni nadużywaniu, które wielu w Fizyce
czynić zwykło, i w oczéwistém zawodze-
niu się, które do nich bywa przywiazane;
kiedy się czyni nieprawę onychże
używanie, mają przecież niektóre z nich
nienaganny w sobie szacunek i pożytek
do dociekania Rodu Rzeczy. Gdyby by-
ły nigdy Przypuszczenia miejsca nie mia-
ły, dalekoby ieszcze była Fizyka od téj
doskonałości, do której dziś zbliżyła się.
I tak każda Ustawa Natury z doświadcze-
nia wyprowadzona była wprzód Przypu-
szczeniem; a nawet fałszywe Przypuszcze-
nia

nią wielki założyły pożytek. Lecz z drugiej strony, iesli kto do nich zbyt przywiązany iest, tén przemienia Fizykę w Romans, a pewné wieczyście prawdy zamienia na dzikié uroienia.

§. 10.

Kto tak dokładnie, iak tylko można; rozważa to wszystko, co do odkrywania Ustaw Natury, a następnie do rozszerzania Fizyki służy, kto z należyłą przeczornością pożyteczné stanowi doswiadczenia, i z nich przez wypadki prawé dochodzi Istoty Ciał, i Ustawy Natury wyciąga, tén słuszenie przywłaszczając sobie może szacowné imię Badacza Natury czyli *Naturalisty*, w znaczeniu słowa zwyczajnieyszym u Francuzów niż u Niemców. To imię fałszywie biorą na siebie ci wszyscy, którzy Ustawy Natury w swoim mózgu tworzą, a przesądami zaślepieni w Dostrzeganiach więcéy lub mniéy, albo téż inaczéy widzą, niżby widzieć powinni; którzy dla wyiasniania wszystkiego, zapominają o tém, co się zowie wyiasniać, i zapatrują się na Przypuszczenia, iako na dowiedzione Prawdy.

Discours sur les dispositions & sur les qualités, qu'il faut avoir pour faire du progrès dans l'étude de la Physique expérimentale par M. Nollet. na czele I. Tomu Jego: Leçons de physique.

8 ROZDZIAŁ I. WSTĘPU

§. II.

Náylepszy mi się bydź zdaie sposób do nauczania innych Fizyki: kiedy się Doszręgania i wypadki z nich zaraz z sobą wiążą, a *Teorya* náprostszeimi przekłada się Doświadczeniami, z których wyciągnięta jest. Ale sztucznieysze Doświadczenia mają w szczególności tén pożytek, że Początkuiących czynią bacznieyszymi, i wprowadzają ich w należyte namyslanie się nad złożonými i zawikłanými skutkami, i do wyszukiwania przyczyn w nich nieco głębiey ukrytych.

§. 12.

W Fizyce powszechnéy (*Physica generalis*) uważamy naprzód Ciała ogólnie podług ich własności i różności, potem szczególnie Ciała proste, które w Świecie postrzegamy. Naturalné Ziemi okréślanie (*Geographia physica*) zatrudnia się opisywaniem Ziemi całkiem wziętęy: *Historia Naturalna* czyli Fizyka szczególna o ziemi, (*Historia Naturalis, Physica specialis*) roztrząsa w szczególności trzy ziemi naszey Wydziały, które zowią Królestwami Natury; na koniec *Astronomia Fizyczna* (*Astronomia Physica*) docieka wiekich Świata Ciał po nad ziemią

naszą

DO FIZYKI.

naszą rozmieszczonych; i wraz uwzględnić stosunki onych do samejże ziemi.

Wzięte tu znaczenie tego słowa: *Historyi Naturalnej*; jest podług myśli mojej náywygodniejszy i náylepszy: do łatwego rozwiązania, (ieśli zatrzymane będzie,) owego Zagadnienia: czy *Historyi Naturalnej* uczyć się potrzeba przed *Fizyką*, czyli też po *Fizyce powszechnéj*?

§. 13.

Wyjąwszy *Historyę Naturalną*, którą dla obszerności swojej na osobny zasługuje wykład; będzie reszta całej *Fizyki* celém niniejszego *Dziela*, w którym podają się *Nauki* krótko zebrane: *Fizyki powszechnéj*, *Jeografii* i *Astronomii*, nie zachowując iednak zbyt ścisłego w niém działu na trzy wzmiankowane *Umiejętności*.

§. 14.

Temu, co nabywają gruntownéj wiadomości *Fizyki*, wystawiają się same przez się w pilném dociekaniu *Natury* wielkie owé uwagi i rozmyślania zastanawiające nad zamiarami, które ma *Náywyższe Jęstestwo* w niniejszém ustancwieniu budowli *Świata*: są atoli bardzo ieszcze niedokładné i niedoskonałe, ażeby z nich można ułożyć ową *Umiejętność szczególną*,

gólną, którą *Teologia Naturalną* właściwie zowią, i zapatrywać się na nią, iako na szczególną część Fizyki.

§. 15.

Równie Potrzeba, iak Ciekawość Ludzi náywięcéy podobno przyłożyły się do wynalezienia i dalszego wypracowania Fizyki. Astronomiia na sámpieżd była pod różnemi iéy częściami do nieiakiéy doskonałości przyprowadzoná, i iuż w náydawniejszych czasiech pomnażaná. Zapatrując się na Greków, náycelnieyszą znajduie się Szkoła Jonická, a mianowicie z Mędrców Greckich Thales (w Roku Świata 3402.) Pitagoras (w roku Świata 3475.) Plato (w roku Świata 3638.) ale szczególnie Arystoteles (w roku Świata 3664.) jest uwagi godzién w Historji Fizyki. Z Rzymián należą tu Tytus Lukrecyusz Karus (w R. S. 3931.) Lucyusz Annaeus Seneka (w Roku Chrystusa 65.) Kajus Pliniusz Drugi (w R. Chr: 79.)

§. 16.

Po wielkiém owém Barbarzyństwie, pod którém przecię się utrzymywały szczątki Fizyki dawnych między Arabami tak właśnie: iak skry zarżące się pod popiołém; i pod którém zatrzymywane téż

tęż były i nieco kwitły niektóre nauki; nastali po większej części Szkolnicy, (*Scholastici*) za Fizyków udający się i niewiadomi Arystotelesa Czciociele. Obwiali oni w słowa czcze i nie niezna-
czące niewiadomość swoją: niektórzy tyl-
ko z nich mieli na ów czas w Fizyce
nieco gruntownej wiadomości, i dla te-
go tęż zapatrywano się na nich, iako na
Czarnoxięźników. Na koniec w Anglii
Fr: Bako Werulamiusz, (urodzony w R.
1560. zmarły w R. 1626.) i Robert Boy-
le (urodzony 1626. zmarły 1691.) w Fran-
cyi Piotr Gassendi (urodzony 1592. zmar-
ły 1655.) i Renat des Cartes (urodzony
1596. zmarły 1650.) w Włoszech Galileo
Galilei (urodzony 1564. zmarły 1641.)
w Niemczech Jan Kepler (urodzony
1571. zmarły 1630. (Otto von Guerike
(urodzony 1602. zmarły 1686.) Jan Krzy-
sztof Sturm (urodzony 1635. zmarły
1703.,) i inni przybraли znowu Fizykę
w postać chwalebna.

§. 17.

Zyskała jeszcze więcej przez to Fi-
zyka, że powoli tłumiła nieumiarkowaną
miłość do *Systematów*, a przeciwnie oży-
wiała ducha dostrzegania, i weszła z Ma-
tematyką w najszybszy związek. Za-
łożenie

11 ROZDZIAŁ I. WSTĘPU

łożenie różnych Towarzystw i wynaleź-
nie wielu narzędzi pożytecznych pomna-
żały powszechnie szczęśliwy wzrost téj
Umiejętności, i w krótkim czasie do zna-
cznéj ią doskonałości przyprowadziły.
Ale musiałbym tu przyłączyć zadługi wy-
pis Imiön, gdybym chciał wyliczyć z nich
náyznakomitszé, które przez swoje usi-
łowania wiele się do tego przyłożyły.

§. 18.

O następujących Dziełach, które się
tyczą całej Fizyki mówić się będzie ob-
szérniéj na Lekcyach.

- a) Do poznania (*) Xiążek służą:
1) *Jul. Bernh. von Rohr physicalische Bibliothek.*
Leipz. 1724. 8.
mit Zusätzen und Verbesserungen herausge-
geben von Abr. Gotth. Kaestner. Leipz. 1754. 8.
2)

(*) Nie wdając się w tém Dziale w żadné Uwagi
obiasniania i dodatki, które sobie na Lekcyę pu-
bliczną zostawiam; o tém tylko muszę nadmien-
nić, że tu nie przywodzę, ani gdzie indziéy
przywoǳić nie będę Pism w Językach: Hollen-
derskim, Szwedzkim i Greckim, bo ich nie ro-
zumiém, i przychodzi mi z wstydem wyznać
niewiadomość zwiászczu Języka Greckiego, któ-
régo początki już od kilku lát poznać pragnę,
przekonawszy się o nieuchronnéj iego potrzebie,
osobliwie dla Teologów, Medyków i Literatów;
w Akademiach Zagranicznych, gdzie go naucza-
ią z równą pieczołowitością wraz z Językiem
Łacińskim, ilé że to są Języki Ludzi Uczonych

- 2) HERM. BOERHAAVE methodus studii medici
 emaculata & accessionibus locupletata ab ALB.
 HALLER. Amstel. 1751. 4. Tom. I. II.
- 3) Joh. Christ. Polyk. *Erzlebens physica'sche*
Bibliothek. Göttingen von. 1774. an. 8.

b) Do uczenia się Xiązki systema-
 tyczné:

- 1) DAN. SENNERTI philosophia naturalis.
 Witteb. 1618. 4.
 EJUSD. epitome naturalis scientiae. Amstel.
 1651. 12.
- 2) REN. DES CARTES principia philosophiae:
w 2. Tomie Jego Dzieł.
- 3) 10. CLAUBERGII physica. Amstel. 1664. 4.
- 4) *Traité de physique* par JAQU. ROHAULT.
 à Paris 1673. 12. T. I. II.
 ex edit. SAM. CLARKII. Lond. 1711. 8.
 1729. 8. T. I. II.
- 5) 10. BAPT. DUHAMEL philosophia vetus
 & nova, in regia Burgundia pertractata.
 Paris. 1681. 4.

(6

i pierwiastkowe źródła Nauk. Nie można stać
 dosyć uwielbić Dobroci Magistratury Naukami się
 w Kraju naszym opiekującej, którą przez gorliwą
 troskliwość o Losy Powszechności raczyła u nas
 téż odnowić i założyć znów tę Katedrę, którą
 z chwałą zastępuje Mąż dla rzadkich umysłu i
 serca przymiotów, pospolicie od wszystkich po-
 wążany i kochany JMÉ X. J. P. Teologii Do-
 ktor, Kaponik Kated: Krak: Szkoły Główn: Kor:
 Podkanclerzy. Dla pożytku Uczących się tego Ję-
 zyka już wydał na widok z Drukarni Akademi-
 ckiej Xiązki początkowe, kazawszy wprzód dla
 nieyże odlać Druki Greckie.

Nota Wydawacza.

14 ROZDZIAŁ I. WSTĘPU

- 6) WOLFERD. SFNGVERDI philosophia naturalis. Lugd. bat. 1685. 4.
- 7) IS. NEWTONI philosophiae naturalis principia mathematica. Lond. 1687. 4.
perpetuis commentariis illustrata communi studio P. P. JAQUIER & LE SEUR, & D. CALANDRINI. Geneu. 1739. 4. Tom. I. III. commentationibus illustrata potissimum JO-ANNIS TESSANEK & (quibusdam in locis) comment. veterior: THO. LESEUR & FR. JACQUIER, aliter propositis. Liber primus. Pragae. 1780. 4.
- 8) 10. CHPH. STURMII physica electiva sive hypothetica. Norimb. 1697. 1722. 4. Tom. I. II.
- 9) EJUSD. collegium experimentale sive curiosum. Norimb. 1676. 1685. 4. Pars I. II.
- 10) 10. KEILLII introductio ad veram physicam. Oxon. 1700. 8. Lond. 1719. 8.
- 11) Course of mechanical experiments, by FRANCIS HAWKSBEE. Lond. 1709. 4.
powiększone to Dzieło w R. 1719. 8.
- 12) WYER. GVIL. MUYS elementa physices methodo mathematica demonstrata. Amstel. 1711. 4.
- 13) Joh. Jac. Scheuchzers Naturwissenschaft. Zürich. 1711. 8. Cześć I. i II. Cześć.
- 14) Bernh. van NIEUWENTYT *rechter Gebrauch der Weltbetrachtung zur Erkenntniß der Macht, Weisheit und Güte Gottes, übers. von Joh. Andr. SEGNER. gena 1747. 4.*
15. Course of experimental philosophy, by JOHN THEOPH. DESAGULIERS. Lond. 1717. 4. 1745. 4. Vol. I. II.

- 16) *Physices elementa mathematica experimentis confirmata auctore GVIL. JAC. S'GRAVESANDE. Leid. 1719. 4. bardzo powiększone. Leid. 1742. 4. Tom. I. II.*
- 17) 10. MELCH. VEDRIES *conspectus philosophiae naturalis. Giess. 1720. 8.*
- 18) *Christ. Wolffs nützliche Versuche zu Genauer Kenntniß der Natur und Kunst. Halle. 1721. 1723. 8. 1-3. Część.*
- 19) *Tegoż vernünft. Gedanken von den Wirkungen der Natur. Halle. 1723. 8.*
- 20) *Tegoż vernünftige Gedanken von den Absichten der natürlichen Dinge. Halle. 1724. 8.*
- 21) *Tegoż vernünftige Gedanken von dem Gebrauche der Theile in den Menschen, Thieren und Pflantzen. Halle. 1725. 8.*
- 22) HERM. FRID. TEICHMEYERI *elementa philosophiae naturalis experimentalis. Jen. 1733. 4.*
- 23) PETR. VAN MVSSCHENBROEK *elementa physices. Lugd. bat. 1734. 8.*
- 24) EJUSD. *introductio ad philosophiam naturalem. Lugd. bat. 1762. 4. Tom. I. II.*
- 25) GEO. ERH. HAMBERGERI *elementa physices. Jen. 1735. 8.*
- 26) *Elemens de la philosophie de NEWTON par M. DE VOLTARE. à Amst. 1738. 8.*
- 27) *Institutions de physique. à Amsterd. 1741. 8.*
- 28) GEO. BERNH. BULFFINGERI *elementa physices. Lips. 1742. 8.*
- 29) *Leçons de physique experimentale par M. l'Abbé NOLLET. à Paris. 1743. 12. Tom. I- VI.*

Nollet's

- Nollets Vorlesungen über die Experimentalnaturlehre. Erfwrth. 1749. 1764. 8. 1. 6. Część.
- 30) L'Art des experiences, par M. l'Abbé NOLLET. à Paris. 1770. 12. Tom. I. III.
Nollets Kunst physicalische Versuche anzustellen. Leipz. 1771. 8. 1. 3. Część.
- 31) Joh. Andr. Segners Einleitung in die Naturlehre, 1746. 1770. 8.
- 32) Christ Aug. Crusii Anleitung über natürliche Begebenheiten ordentlich nachzudenken. Leipz. 1750. 8.
- 33) GEO. WOLFG. KRAFFTII praelectiones in physicam theoreticam. Tub. 1750. 8. Tom. I. III
- 34) Joh. Gottl. Krügers Naturlehre. Halle. 1750. 8.
- 35) Tegoż Auszug aus seiner Naturlehre. Helmst. 1759. 8.
- 36) ANDR. GORDON physicae experimentalis elementa. Erford. 1751. 8. Tom. I. II.
- 37) JOS. KHELL physica ex recentiorum observationibus. Vienn. 1751. 4. Tom. I. II.
- 38) Joh. Pet. Eberhards erste Gründe der Naturlehre. Halle. 1752. 1767. 8.
- 39) Tegoż Sammlung der ausgemachten Wahrheiten in der Naturlehre. Halle. 1755. 8.
- 40) Joh. Heinr. Winklers Anfangsgründe der Physik. Leipz. 1753. 1754. 8.
- 41) a Course of Lectures in natural philosophy by the late RICHARD HELSHAM publish'd by BRYAN ROBINSON. 4. Edit. London. 1767. 8.
- 42) ROG. JOS. BOSCOWICH philosophiae naturalis theoria redacta ad unicum legem. Vindob. 1759. 4. 45)

- 43) *Lettres à une princesse d'Allemagne sur divers sujets de physique & de philosophie.* à Mittau. 1770. 1774. 8. Tom. I. III. (von Leonh. Euler.)

Briefe an eine deutsche Prinzessin über verschiedene Gegenstände aus der Physik und Philosophie. Leipz. 1769. 1774. 8. 1-3. Część.

- 44) MELCH. CHRIST. HANOVII philosophia naturalis. Hal. 1763. 4.

- 45) Jac. Fried. Malers Physik oder Naturlehre. Carlsr. 1767. 8.

- 46) *Leçons de physique expérimentale* par M. SIGAUD DE LA FOND. à Paris. 1767. 12. Tom. I. II.

Anweisung zur Experimentalphysik aus dem Franz. des Hrn. Sigaud de la Fond übersetzt. Dresden. 1774. 8. I. i. II. Część.

- 47) *Die Natur der Dinge nach einer neuen Theorie erklärt, oder allgemeine Physik.* Hannover. 1773. 8.

- 48) *Description & usage d'un Cabinet de Physique expérimentale* par M. SIGAUD DE LA FOND. à Paris. 8. 1775. Tom. I. II.

- 49) Tegoż samego: *Elemens de Physique theorique & experim.* à Paris. 1777. 8. Tom. I. IV.

- 50) Adolph. Albr. Hambergers *allgemeine Experimentalnaturlehre*, 1. Theil. Gena 1774. 8.

- 51) *Physicae dogmaticae elementa, praelectionum causa evulgata* a 10. DAN. TITIO. Vitteb. 1774. 8.

Tegoż. *Phys. experimentalis elementa.* Lipsiae. 1782. 8.

18 ROZDZIAŁ I. WSTĘPU

- 52) Joh. Lor: Böckmanns Naturlehre, oder die gänzlich umgearbeitete Malerische Physik. Carlsr. 1775. 8.
- 53) Institutionum physicarum Tom. I. II. Auctore ANT. BRUCHHAVSEN. Monasterii 1775. 1777. 8.
- 54) Kurze Unterweisung und Anfangsgründe der Naturlehre zum Gebrauch der Schulen, von Joh. Jac. Ebert. Leipz. 1775. 8.
- 55) Matthias Gablers Naturlehre. München. 1778. 8. IV. Części.
- 56) Anfangsgründe der Naturlehre von Wencesl. Joh. Güstav Karsten. Halle. 1780. 8.
- 57) Tegoż samego: Anleitung zur gemeinnützlichen Kenntniß der Natur besonders für angehende Aerzte, Cameralisten und Oeconomen. Halle. 1783. 8.
- 58) Georg. Sim. Klügels Encyclopädie im 2. Th. Berl. und Stettin. 1782. 8.
- 59) C. G. Kratzensteins Vorlesungen über die Exper. Physik 5. Auflage. Kopenhagen. 1782.

Należą téż tu Wstępy do Matematyki stósowaney na p. Wolfa, Kaestnera i Karstena.

c) Dzieła Fizyczne mieszane.

- 1) ARISTOTELIS naturalis auscultationis LVIII. i reszta Dzieł jego fizycznych w I. Tom. Edycyi Duwalęgo.
 - 2) T. LUCRETII CARI de rerum natura LVII. Lond. 1712. 4.
- c. interpretatione & notis THOM. CREECH. Oxon.

Oxon. 1695. 8. Basil. 1770. 8.

3) L. ANN. SENECAE questionum naturalium
L. VII. Venet. 1522. apud ALD.

4) FRANC. BACON. DE VERULAMIO scri-
pta in naturali & universa Philosophia.
Amstel. 1653. 12.

The philosophical works of FRANCIS BA-
CON Baron OF VERULAM Viscount S.
ALBANS, methodized and made english,
with notes by PETER SHAW. Lond, 1733.
4. Vol. I. III.

5) MARIN. MERSENNI cogitata physico-ma-
thematica. Paris. 1644. 4.

6) GALILAEI GALILAEI opera omnia. Bo-
non. 1656. 4. Tom. I. II.

Opere di GALILEO GALILEI. Firenz. 1718.
4. Tom. I. III.

7) JOACH. JUNGII doxoscopiae Physicae mi-
niores. Hamb. 1662. 4.

8) ROB. BOYLE opera varia. Genev. 1677. 4.
The works of the hon. ROB. BOYLE. Lond.
1744. fol. Vol. I. V.

9) 10. CHPH. STURMII physicae conciliatricis
conamina. Norimb. 1687. 12.

10) REN. DES CARTES opera omnia. Am-
stel. 1692. 1701. 4. Tom. I. IX.

11) ROB. HOOKE'S posthumous works, publi-
shed by RICH. WALLER. Lond. 1705. fol.

12) philosophical experiments and observations
by ROB. HOOKE published by WILL.
DERHAM. Lond. 1726. 8.

13) CHRIST. HUGENII opera varia, cura
GVIL. JAC. S'GRAVESANDE. Lugd. bat.
1724. 4. Tom. I. II.

20 ROZDZIAŁ I. WSTĘPU

- 14) EJUSD. opera reliqua. Amstel. 1728. 4.
Tom. I. II.
- 15) Oeuvres de Mr. MARIOTTE. à Leide. 1717.
4. Tom. I. II.
- 16) PETR. VAN MUSCHENBROEK physicae
experimentales & geometricae dissertatio-
nes. Lugd. bat. 1729. 4.
- 17) JO. BERNOULLI opera omnia. Laus. &
Geneu. 1742. 4. Tom. I. IV.
- 18) JAC. BERNOULLI opera. Geneu. 1744. 4.
Tom. I. II.
- 19) LEON. EVLERI opuscula varii argumenti.
Berol. 1746. 1750. 1751. 4. Tom. I. III.
- 20) An account of Sir ISAAC NEWTON'S
philosophical discoveries, by COLIN MA-
CLAURIN. Lond. 1748. 4.
- 21) Oeuvres de MAUPERTUIS, nouv. edit.
corrigée & augmentée. à Lyon. 1756. 8.
Tom. I. IV.
- 22) SAM. CHRIST. HOLLMANNI commenta-
tionum in reg. scient. societate recensita-
rum sylloge. Goett. 1762. 4.
- 23) GOTHOFR. GVIL. LEIBNITHI opera o-
mnia, collecta studio LUDOV. DUTENS.
Geneu. 1768. 4. Tom. I. IV. (Tom. II.
Pars I. continens physica; Tom. III. con-
tinens mathematica.)
- 24) Georg. Chph. Silberschlags ausgesuchte Clo-
sterbergische Versuche in der Naturlehre und
Mathematik. Berlin. 1768. 8.
- 25) ABR. GOTTH. KAESTNER dissertationes
mathematicae & physicae Altenb. 1771. 4.
- 26) Beyträge zur allgemeinen Naturlehre. Erf.
1773. 4.

- 27) Lectures on select subjects by James Ferguson. 5th. Ed. London. 1776.
- 28) TOB. MAYERI opera inedita Vol. I. edit & observationum appendicem adjecit GEO. CHPH. LICHTENBERG. Goett. 1775. 4.
- 29) Joh. Ingen-Housz vermischte Schriften physisch-und medicinischen Inhalts. Wien. 1782. 8.
- 30) Franz Carl Achards Chymisch-physische Schriften. Berlin. 1780. 8.

d) Dzieła Towarzystw Uczonych, z których do tego rodzaju Nauk náy-pierwsze jest:

α) Towarzystwo Królewskie Umiejętności w Londynie (1645.)

- 1) Philosophical transactions: giving some account of the present undertakings, studies and labours of the ingenious in many considerable parts of the world: Vol. I. for anno 1665. and 1666. Lond. 4. Ciągnie się dalej.
- 2) The philosophical transactions to the year 1700. abridg'd and dispos'd under general heads, by JOHN LOWTHORP. Lond. 1701. 4. Vol. I. III.
- to the year 1720. by BENJ. MOTTE. Lond. 1721. 4. Vol. I. II.
- to the year 1732. by REID and JOHN GRAY. Lond. 1723. 4.
- 3) The history of the royal Society by THOM. SPRAT. Lond. 1687. 4.

22 ROZDZIAŁ I. WSTĘPU

- 4) The history of the royal Society in London—
as a supplement to the philosophical transac-
tions, by THOM. BIRCH. Lond. 1756.
i t. d. 4. Vol. I. IV.

β) Akademiiá Césarská Natuty Ba-
daczów (1652.)

- 5) Miscellanea curiosa, seu Ephemerides me-
dico-physicae academiae naturae curioso-
rum. Norimb. 1670. 1706. 4. Decur. I. III.
Ephemerides academiae caesareae naturae cu-
riosorum, sive observationes medico-phy-
sicae. 1712. 1722. Centur. I. X.

Acta physico-medica academiae caesareae Le-
opoldino-carolinae naturae curiosorum.
1727. 1754. Vol. I. X.

Nova acta physico-medica academiae caesareae
leopoldino-carolinae naturae curiosorum.
Tom. I. Norimb. 1757. 4. i t. d.

*Medicinish - Hirurgisch - anatomisch - chymisch-
und botanische Abhandlungen der kaiserli-
chen Akademie der Naturforscher. Nürnberg.
1755. 4. Część I.*

WILH. ANDR. KELLNERI index rerum
memorabilium in decuriis & centuriis ephe-
meridum academiae naturae curiosorum.
Nor. 1739. 4.

- 6) Academiae S. R. I. leopoldino-carolinae na-
turae curiosorum historia conscripta ab
ejusdem praeside ANDR. EL. BUCHNERO.
Hal. 1756. 4.

γ) Akademiiá del Cimento Wiel-
kiego Xiążęcia w Florencyi. (1657.)
7)

- 7) Saggi di naturali esperienze fatte nell' academia del Cimento. Firenz. 1667. fol. (*)
 8) Tentamina experimentorum naturalium captorum in academia del cimento, edidit PETR. VAN MUSSCHENBROEK. Lugd. bar. 1731. 4.

δ) Akademiiá Królewská Umieiętności w Paryżu. (1666.)

- 9) Histoire de l'academie royale des sciences depuis. 1666. jusqu'à 1699. à Paris 1733. i t. d. 4. Tom. I. X.

Histoire de l'academie royale des sciences, année 1609. avec les mémoires. à Paris. 1702. 4. Ciagnie się daley.

Der königlichen Akademie der Wissenschaften in Paris physische Abhandlungen, übersetzt von Wolfg. Balth. Adolph von Steinwehr. 1-13. Band. Bresl. 1748. 1759. 8.

Der königlichen Akademie der Wissenschaften in Paris anatomisch - chymisch und botanische Abhandlungen, übers. von Wolfg. Balth. Adolph von Steinwehr. 1-9 Band. Bresl. 1749. 1760. 8.

- 10) Recueil des pièces qui ont remporté le prix

*j) Przydatki do tego Dzieła z Xiąg dziennych Akademii wyciągnioné znáydują się na przynależnych miejscach przywiedzioné, i znakami w oczy wpadającemi nacechowané w przedrukowaniu onegóż w drugim Tomie: *Notizie degli Aggrandimenti delle science fisiche accaduti in Toscana &c. raccolte dal Dottor Gio. TARGIONI TOZZETTI*, właśnie w drugiéy iego Części. Firenze. 1780. 4. L.)

24 ROZDZIAŁ I. WSTĘPU

- prix de l'academie royale des sciences, Tom. 1. à Paris. 1732. 4. Ciagnie się daley.
- 11) Mémoires de mathématique & physique presentés à l'académie royale des sciences. Tom. 1. à Paris 1750. 4. Ciagnie się daley.
- Auserlesene Abhandlungen, welche an die königl. Akademie der Wissenschaften eingesendet worden, ins D. übers. von Ferd. Wtlh. Beer. Leipz. 1752. 1754. gr. 8. 1. und. 2. Band.*
- 12) 10. BAPT. DUHAMEL historia academiae regiae scientiarum. Paris. 1698. 4. powiększone. 1701. 4.
- ε) Akademiiá Umiejętności w Syennie. (1691.)
- 13) Gli Atti dell' Academia delle Scienze de Siena dell' anno 1760. Siena. 1761. 4. Ciagnie się daley.
- ς) Akademiiá Królewska (wprzód Towarzystwo) Umiejętności w Berlinie. (1700. 1743.)
- 14) Miscellanea berolinensia ad incrementum scientiarum ex scriptis societati regiae scientiarum exhibitis edita. Berol. 1710. 1743. 4. Vol. I. VII.
- 15) Histoire de l'academie royale des sciences & belles lettres de Berlin, avec les memoires. à Berlin 1746. 1771. 4. Tome I. XXV.

Nouveaux memoires de l'academie royale
des

des sciences & belles lettres. à Berl. 1770.
Tome I. 4. Ciągnie się dalej.

§) Instytut Bonoński. (1712.)

- 16) Commentarii de bononiensi scientiarum & artium instituto atque academia, Tom. I. Bonon. 1731. 4. Ciągnie się dalej.

7) Akademiiá Césarská Umiejętności w Petersburgu. (1725.)

- 17) Commentarii academiae scientiarum imperialis petropolitanae. Petrop. 1726-1752. Tom. I-XIV. 4.

Novi commentarii academiae scientiarum imperialis petropolitanae, ad annum 1747. & 1748. Tom. I. Petrop. 1750. 4.

§) Towarzystwo Królewskie Umiejętności w Upsalu. (1725.)

- 18) Acta societatis regiae scientiarum upsaliensis. Upsal. 1744. 1751. Tom. I-V.
Nova acta regiae societatis upsaliensis, Tom. I. Upsal. 1773. 4.

1) Akademiiá Królewską Umiejętności w Stokolmie. (1739.)

- 19) Der Königlichen schwedischen Akademie der Wissenschaften Abhandlungen aus der Naturlehre, Haushaltungskunst und Mechanik, aus dem Schwedischen übers: (vom 3tem Bande an durch Herrn Hofr. Kaestner.) Hamb. 1749. 8.

2) Zgro-

26 ROZDZIAŁ I. WSTĘPU

κ) Zgromadzenie Przyjacieli do-
ciekających Natury w Gdańsku.

- 20) *Versuche und Abhandlungen der naturfor-
schenden Gesellschaft in Danzig, 1. Theil.*
Danzig 1747. 1754. IV. Th.
*Neue Sammlung von Versuchen und Abhan-
dlungen. Danzig. 1778. 8.*

λ) Towarzystwo Królewskie Umie-
jętności w Getyngdze. (1750.)

- 21) *Commentarii societatis regiae scientiarum
goettingensis. Goetting. 1752. 1755. Tom.*
I - IV. 4.

*Commentarii novi societatis regiae scientia-
rum goettingensis ad ann. 1769-1777.*
Tom. I - VIII. 4.

- 22) *Commentationes soc. scientiarum Gotting.*
Tom. I. ad ann. 1778. Gotting. 1779. 4.
23) *Deutsche Schriften von der königl. Societät
der Wissenschaften zu Göttingen herausge-
geben. Göttingen, 1771. 8.*

μ) Towarzystwo Bazyleyskie.

- 24) *Acta helvetica physico mathematico-botani-
co-medica, Vol. I. Basil. 1751. 4. Ciąganie
się dalej.*

ν) Zgromadzenie Edynburskie.

- 25) *Essays and observations physical and lit-
terary, read before a society in Edinburgh
and published by them. Vol. I. Edinb.*
1754. 8. Ciąganie się dalej.

ξ Aka-

ξ) Akademiiá Elektora Mogunckiego
go Umiejętności pożytecznych w Er-
forcie. (1754.)

26) Acta academiae electoralis moguntinae sci-
entiarum utilium quae Erfordiae est, Tom.
I. Erford. & Goth. 1757. 8. Ciągnie się
daley.

ο) Zgromadzenie Hollenderskie
Umiejętności w Harlém. (1752.)

27) Der Holländischen Gesellschaft der Wissen-
schaften zu Haarlem Abhandlungen, übers.
von Abr. Gotth. Kaestner. Altenb. 1758. 8.

π) Zgromadzenie dociekających
Natury w Zurychu.

28) Abhandlungen der naturforschenden Gesell-
schaft in Zürich, 1. Band. Zürich, 1761.
8. Ciągnie się daley.

ρ) Towarzystwo Królewskie Umie-
jętności w Turynie. (1760.)

29) Miscellanea philosophico-mathematica so-
cietatis privatae Taurinensis, Tom. I. Tau-
rin. 1759. 4.

30) Mélanges de philosophie & de mathemati-
que de la société royale de Turin, Tome
II. à Turin. 1761. 4. Ciągnie się daley.

σ) Akademiiá Elektora Bawarskie-
go Umiejętności. (1759.)

28 ROZDZIAŁ II. WSTĘPU

31) *Abhandlungen der kurfürstlich. Baierischen Akademie der Wissenschaften*, 1. B. München, 1763. 4. Ciągnie się daley.

τ) Akademii Umiejętności Elektora Pfalekiego. (1763.)

32) *Historia & commemorationes academiae electoralis scientiarum & elegantiorum literarum Theodoro-palatinae*, Tom. I. Mannheim. 1776. 4. Daley się ciągnie.

υ) Zgromadzenie nadmorskie Umiejętności w Blissyndze. (1765. 1769.)

φ) Zgromadzenie Batawskie Filozofii doświadczałnéy w Rotterdamie. (1769.)

φ) Akademii Umiejętności Landgrafa Haskiego w Giessenie.

33) *Acta Philosophico-medica soc. acad. scient. principalis Hassiacaе*. T. I. Giessae, 1771. 4.

χ) Towarzystwo Amerykańskie Filozoficzne w Filadelfii. (1769.)

34) *Transactions of the American philosophical society held at Philadelphia, for promoting useful knowledge*. Vol. I. Philad. 1771. 4.

χ) Akademii Cesarsko-Królewskiej Umiejętności w Brukselli. (1772.)

35) Memoires de l'acad. Imperiale & Royale des sciences & belles lettres de Bruxelles. Tom. I. 1777. 4.

ψ) Zgromadzenié Berlińskié Przyiacieli dociekających Natury. (1773.)

36) Beschäftigungen der berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde, 1. B. Berlin, 1775. gr. 8. Ciągnie się daley.

ω) Zgromadzenié Prywatné Czeškié dla wzrostu Matematyki i t. d. (1774.)

37) Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen, 1. Band. Prag. 1775. gr. 8. Ciągnie się.

38) Memoire di matematica e fisica della società italiana, T. I. Verona, 1782. 4.

e) Dzienniki.

1) Journal des savans. à Paris 1665. 4. 12.

2) Acta eruditorum lipsiensia. Lips. 1682. 4.

3) Commercium litterarium norimbergense ad rei medicae & scientiae naturalis incrementum, institutum. Norib. 1731-1745. 4. Vol. I-XV.

4) Hamburgisches Magazin, oder gesammlete Schriften zum Unterrichte und Vergnügen aus der Naturforschung und den angenehmen Wissenschaften überhaupt. Hamb. 1747-1763. 1-26. Band. 8.

Neues hamburgisches Magazin. 1. Band. Hamb. 1767. 8. Forts.

30 ROZDZIAŁ I. WSTĘPU

- 5) *Physikalische Belustigungen* Berlin. 1751-1756. 8. 1-30. Stück.
- 6) *Allgemeines Magazin de Natur, Kunst und Wissenschaften.* Leipz. 1753-1767. gr. 8. 1-12. Band.
- 7) *Dresnisches Magazin, oder Ausarbeitungen und Nachrichten zum Behuf der Naturlehre.* Dresd. 1759. u. f. 8.
- 8) *Bremisches Magazin zur Ausbreitung der Wissenschaften, Naturlehre Künste und Tugend.* Bremen. 1760-1764. 8. 1-7. Band.
Neues bremisches Magazin. Bremen. 1767. u. f. 8.
- 9) *Berlinisches Magazin, oder gesammlete Schriften und Nachrichten für die Liebhaber der Arzneywissenschaft - Naturgeschichte und der angenehmen Wissenschaften überhaupt.* Berlin. 1765. u. f. 8.
- 10) *Stralsundisches Magazin, oder Sammlungen auserlesener Neuigkeiten, zur Aufnahme der Naturlehre - Arzneywissenschaft und Haushaltungskunst.* Berl. und Stralsund, 1767. u. f. 8.
- 11) *Berlinische Sammlungen zur Beförderung der Arzneywissenschaft, der Naturgeschichte - u. s. w.* Berl. 1768. u. f. 8.
- 12) *Mannichfaltigkeiten, eine gemeinnützige Wochenschrift.* Berl. 1769. u. 8.
- 13) *Neue physikalische Belustigungen.* Prag. 1770. u. f. 8.
- 14) *Observations sur la physique, sur l'histoire naturelle, &c sur les arts* par M. l'Abbé ROZIER. à Paris 1771-1772. 12. Tome I - XVIII.

- 15) Observations & memoires sur la physique, sur l'histoire naturelle & sur les arts par M. l'Abbé ROZIER. à Paris. 1773. 4.
 - 16) Bernisches Magazin der Natur, Kunst und Wissenschaften. Bern. 1775. u. f. 8.
 - 17) Sammlungen zur Physik und Naturgeschichte von einigen Liebhabern dieser Wissenschaften. Erster Band. Leipzig. 1779. gr. 8. Forts.
 - 18) Göttingisches Magazin der Wissenschaften und Litteratur, herausgegeben von G. Lichtenberg und Georg Forster. 1stes Stück. Göttingen. 1780. 8. Forts.
 - 19) Magazin für das neueste aus der Physik und Naturgeschichte herausgegeben von L. C. Lichtenberg. 1tes St. Gotha. 1781. 8. Forts.
 - 20) Leipz. Magazin zur Naturkunde, Mathematik und Oekonomie herausgegeben von Funk, Leske und Hindenburg. 1781. 8. Forts.
 - 21) Chemische Annales für die Freunde der Naturlehre, Arzneygelahrtheit, Haushaltungskunst und Manufacturen von Lorenz Crell. 1tes St. Helmstädt. 1784. 8. Forts.
-



ROZDZIAŁ DRUGI.

*Niektóre ogólne uwagi nad Ciałami
w powszechności.*

§. 19.

Nie możemy sobie żadnego wystawić Ciała, bez pomyslenia zaraz o niem, że jest rozciąglé. Rozciąglóść (*Extensio*) Ciała ma swoje granice, które nadają mu pewną (*Figura.*) Postać A że my tego, co rozciąglé tylko jest, żadną miarą nie możemy mieć za Ciałó, stąd pokazuje się, że do iestestwa ciała, oprócz Rozciąglóści, czegoś innego ieszcze potrzeba, co się *Materyą* zowie, a co nieprzenikliwém czyni Ciałó, (*Corpus Impenetrabile*) czyli przeszkadzà, ażeby tam, gdzie się znáyduie pewné iakié Ciałó, nie mogło byđz w témse samém czasie inné Ciałó. Kiedy myślą odeymuiemy od Ciała to, co go czyni nieprzenikliwém, czyli materyą, na ten czas nabywamy wyobrażenia o próżném tylko mieyscu, któremu przecię odmówić nie można Rozciąglóści. (Tak Jeometryczne Ciałó jest rozciąglé, nie będąc nieprzenikliwém. L.)

§. 20.

O OGÓLNYCH CIAŁA WŁĄSNOŚCIACH. 33

§. 20.

Kiedy sobie wystawiamy iakié miejsce wszędy *Materyą* napelnioné, czyli na każdym punkcie nieprzeniklé, wtedy tworzymy sobie w myśli Ciało takie, iakié się pospolicie zowie zupełnie gęstém, (*absolutè densum.*) Mieć będzie Ciało pomierną Gęstość (*Densitas*), kiedy wieloma Dziurkami (*pori*) małemi jest niby poprzekalané, czyli kiedy zawiera w sobie pewné przegródki, (*Interstitia*) które mogą w niem bydz iednako lub nieiednako porozdzielané. Jesliby były iednako w jakim ciele też przetwórkami niby rozsypane, wtedyby Ciało takie w częściach nawet swoich posiadało iednakową wszędy Gęstość. Ale że pomienioné przetwórkami czyli dziurkami są nieiednako po ciałach rozpiérzchnioné, dla tego też Ciała rozmaity mają gęstość.

§. 21.

Gdy iednak té Dziurki są bardzo małe, i nie tak łatwo postrzegane bywają, tedy Ciało zdaie się zastępować miejsce tyle, iléby zastępowało, gdyby cale nie miało w sobie dziurek. Jlosć tego miejsca zowie się Rozciągim (*Volumen*) Ciała. Przeciwnie, przez Miążkość (*Massa*) ciała

C

rozu-

rozumie się *Jłosc materyi*, którą w sobie zamykają; ta więc Miękkosc wazy mnię w Ciele mnieyszej gęstosci, czyli w Ciele rzadszem, (*Corpus rarius*) niż w Ciele gęstszym, (*densius*) ieżli obydwaj mają jednakowy rozciąg, tak iak na odwrót: ieżli gęstsze i rzadsze Ciało zgadzają się w Miękkosci, tamto musi zayinować mnieysze, to zaś większe mieysce.

§. 22.

W rzeczy zaś samęj zwykło się Ciało nazywać gęste tylko przez równanie go z innem Ciałem, bo nie masz, właściwie mówiąc; Ciała zupełnie gęstego. Najgęstsze z wszystkich Ciał, które znamy, jest Złoto (właściwie zaś Platina, obacz niżej §. 179. L.) iednakże zawiera one w sobie wielkie mnostwo dziurek, stąd Ciała rzadsze mieć muszą daleko więcej dziurek, które w nich wielorakim sposobem oczywiście przypuścić można. Ale chociaż z zupełną pewnością pokazać można, że powiększe w Ciałach dziurki zamykają w sobie iedną i drugą materją obcą, (*materia aliena, interlabens,*) iednak możnaby się tu ieszcze zapytać, ieżli też mają w sobie co materialnego naysubtelnieysze Ciał dziureczki? czyli raczej, ieżli się znayduie rzetelnie w Naturze

Czczość

Czczosć rozpiérzchnioná? (*Vacuum disseminatum.*) Pominąwszy to wszystko, co się z Metafizycznych źródeł zarzuć może przeciwko Jestności takiego miejsca czczego, atoli pewná iest, że taką czczosć można utrzymywać przez mocné dowody Fizyczné.

§. 23.

Możná sobie wystawić każde Ciało iako złożoné wráz z pomniejszych z sobą związanych ciałek, które się częściami iego zowią. Nauczają nas téż rzetelné doświadczenia, że możemy wszystkie Ciała, które nie są cale malé, na części rzeczywiście rozbiierać czyli dzielić. Nie masz żadnéj wątpliwości, aby gdzie iaká siła, któraby nie była tak ograniczoná iak nasza, nie mogła daléj ieszcze dzielić tych ciał, których my już więcéj dzielić nie zdołamy. Każdé więc Ciało iest podzielné. Ale czy Podzielność (*Divisibilitas*) rościągá się aż nawet do Nieskończoności? Doświadczenie nie może nas tu o tém niczego innégo nauczyć, tylko tego: że ona bardzo daleko idzie, ani téż tego nas nie uczy, że taż Podzielność coráz to daléj idzie bez przestaniá. Lecz ogółem należy odpowiedź na to zagádnienie: czy Ciała są podzielné aż do nieskoń-

skończoności? raczemy do wyroków Metafizyki niż do Fizyki.

Dosyć jest przykładów idącego bardzo daleko podziału (*Divisio*) Ciał, w złocie, w wszelkim gatunku farb, w rozlicznych wonnościach, (iako też w ślącym się rozwiązku Fosforu (*solutio phosphori. L.*))

§. 24.

Kiedy kto chce oddzielić iedną część Ciała od drugiey, poznać to dobrze: że mu na to trzeba pewney siły, i wnosi że té części Ciała, muszą się na wzajem z sobą wraz utrzymywać przez iakąs Siłę, którą znayduie się w jnnych Ciałach większą, a w jnnych mnieyszą. Podług tego, iako jest ta Siła wielką lub małą, tak się téż zowie Ciało twarde, (*corpus durum*) lub miękie (*molle*). Zwałoby się Ciało zupełnie twarde (*absolutè densum*;) któregoby części nie można od siebie oddzielać przez żadną moc skończoną. Ale my takiego ciała wcale nie znamy. Każde więc Ciało, właściwie mówiąc, jest miękie, i może nazywać się twardem tylko przez równanie go z jnnemi Ciałami.

§. 25.

§. 25.

O Sile Spoyności (*Firmitas Corporum*) między częściami Ciał stałych zachodzącej, nikt piękniejszych i pożyteczniejszych nie narobił Doświadczeń nad Muschembroëka. Dochodził on w wiekię Ciał rozmaitości, ile mocy potrzeba było do rozzdzierania ich, (*cohaerentia absoluta*) a w jnnych doświadczeniach starał się wyznaczyć tę moc, przez którą bydz mogą łamané téż Ciała (*cohaerentia respectiva*.) Nikt o tém nie powątpi, że takie doświadczenia bardzo są pożyteczné. Łączę tu wyciąg z wypadków Doświadczeń tego niespracowanego Fizyka.

§. 26.

Ulané Równoległociany, (*Parallopipe-dum*) których każda strona miała calów 0, 17. były rozrywane:

z Żelaza Niemieckiego od funtów;	1930.
z Przedniego srebra	- - - 1156.
z Miedzi Szwedzkiej	- - - 1054.
z Szczerego Złota	- - - 578.
z Miedzi Japońskiej	- - - 573.
z Cyny Angielskiej	- 150. do 188.
z Czystej Cyny Angielskiej	- 110.
z Czystej Cyny Bankaskiej	- 104.
z Czystej Cyny Malackiej	- 91.

z Wismu-

z Wismutu	- - -	85. do 92.
z Zynku Goślarskiego	-	76. do 83.
z Antimonium	- - -	30.
z Ołowiu Angielskiego	- - -	25.

Przez klepanie nabywają kruszce większą mocy, a przeciwnie mniejszą, przez zbytne klepanie.

§. 27.

Złoto nabywa przez wmieszanie do niego srebra większą mocy, nabędzie największą, jeżeli się zmiesza jedna część srebra, a dwie części złota. Moc tej mieszaniny, tak się ma do mocy czystego złota, jak 57: 40. Miedź robi w złocie niemal jeszcze raz tak wielką moc jak srebro, najmocniejsze staie się złoto, gdy do siódmi jego części przydaie się jedną część miedzi.

Srebro staie się mocniejsze cokolwiek przez wmieszanie do niego miedzi. jedna część cyny przydana do czterech części srebra, powiększy spojenie srebra, ale więcej cyny, niż jest jedna część, zrobi srebro bardzo kruchem. Przez dodanie cyny równie też staie się srebro bardzo kruchem, daleko bardziej przez wismut, iako też i przez ołów.

Spoynosc Miedzi wzmacnia się naj-
bar-

bardziéy przez cynę, ieżeli do pięciu lub sześciu części miedzi dodaie się iedną część cyny. Przez wismut robi się miedź bardzo kruchą, ale nie tak znacznie przez zynk. Náywnocniejszą bywá mieszanina z czterech części miedzi, a z trzech części zynku. Miedź i żelazo razém zmieszane robią masę pomiernie kruchą.

Szczéry mosiądz staie się przez klepanie bardzo mocnym. Przez przydanie wismutu staie się zbyt kruchym, ale nie tak znacznie przez zynk.

Spoynosc cyny wzmacnia się przez ołów, a náybardziéy przez dodanie iednéy części ołowiu do trzech części cyny. Wismut téż zynk i antymonium robią cynę mocniejszą. Náyłepiéy będzie przy mieszać iedną część wismutu do trzech lub do czterech części cyny, iedną część zynku, do dziesięciu części, a antimonium iedną część do trzech części cyny. Równé części cyny i antimonium daią kruszyć bardzo kruchy.

Żelazo przez dodanie zynku staie się bardzo tęgíe, a siła spoiénia ołowiu wzmacnia się pospolicie przez kucie i ciągnięcie, iako téż przez przydanie cyny, zynku i wismutu. Równie się téż wzmacnia ołów przez cokolwiek *antimonium*, ale gdy go zawielé, czyni skutek cale przeciwny.

Náy-

Naylepięj iest, kiedy się włoży do ośmiu części ołowiu iedną część *antimonium*.

§. 28.

Sukna nabywaią przez wałkowanie prawie raz ieszcze takięj mocy, iaką przedtém miały. Wszyskie nici i dzierzgania tęp mocniejszy są, im z cieńszych włókien składane i niby kręcone bywaią. Mokré nici do siatek służące są słabsze niż suché, iako téż nawoskowane są słabsze niż nie nawoskowane.

Naygrubsze Hollenderskie liny kotwiczne mają obwodu dwadzieścia ieden caliów, a razem kręcone bywaią pospolicie z 2250. mnieyszych sznurów, z których każdy 100. funtów unieść może.

O mocy Drzewa niektóre doświadczenia Hrabia de BUFFON wygotował.

Experiences sur la force du bois par Mr. de BUFFON. Mem. de l'acad. roy. des sci. 1740. pag. 453.

Seconde Memoire w tychże Pamietnikach na R. 1741. pag. 506.

Toż samo po Niemiecku w *Magaz. Hamburs. V. Tom. k. 506.*

Petr. van MUSSCHENBRQEK *Introductio ad cohaerentiam corporum firmorum* w *Jego Diss. phys.* p. 421.

Geo. Wolfg. KRAFFTII *Diss. de corporum naturalium cohaerentia resp. NEUFFER. Tubing. 1752. 4.*

§. 29.

§. 29.

Kto tylko rzecz z należytą uwagą rozbiérá, poszukiwając przyczyny Spójności między częściami Ciał, ten nie będzie śmiał przypuścić kleju między małemi częściami ciałowemi, ani téż pewnych między niemi háczyków, z którychby się ieden drugiego na wzajem chwytáł. Równie przypuścić nie można, że części ciała utrzymują się w spoieniu przez ciśnienie materyi zewnątrz działającéy, gdyż możnaby się zawsze zapytywać, przez coby się znowu cząstki iey utrzymywały na wzajem? Ani téż rzecz jest do poięcia, iakim sposobém możnaby stąd wyprowadzić spoienie w Ciałach tak: iak my ié uwážamy.

Jac. BERNOULLI *Dissert. de gravitate aetheris*
w Jego *Opus*, Tom. I, pag. 45.

§. 30.

Trzeba więc za rzecz podobną do prawdy trzymać, że mnieysze części materjalné posiadają samé między sobą rzeczywistą Siłę wewnętrzną, która jest do spoiania się iednéy z drugą zdólná, a która udzielać się téż musi większym częściom z mniejszych złożonym, a następnie samym nawet Ciałóm. Na tém tedy zale-

żeć

żeć będzie Siła spójności w Ciele, że one nie tylko wiele Massy w sobie trzymają, ale że też cząstki jego tak są utworzone i ułożone, iż się między sobą w wielu punktach dotykają. (Ale właściwie mówiąc, nie wcale nie wiemy o przyczynie Spoistości Ciał. L.)

§. 31.

Za posrzednictwem téj siły równie też spajaia się wraz dwa Ciała, które do siebie przystawiają tak blisko, iż się iedno drugiego zupełnie dotyka, a tém mocniéy ieszcze łączą się onez z sobą na wzajem, im w większém punktow liczbie stykają się. Tak zwykliśmy co ráz bardziey pomnázac punkta dotykające się między dwiema Ciałami, które przez Siłę Spójności na wzajem wiązać chcemy. Przeciwnie można Spójność dwóch Ciał, które się dostatecznie siebie dotykają, osłabić znacznie i cale ją zepsuć, wkładając pomiędzy nie inné Ciało, które iedno od drugiego cokolwiek oddalą, a samo obydwóch dotyka w niewielu tylko punktach.

Dosyć przykładów o tém wszystkiém dostarczają blachy metalowé, które woda spaja, albo róz szklanné lub marmurowé płaszczyzny, które się między sobą mocno wiążą, kiedy się dostatecznie siebie na wzajem dotykają. Tu należą

O OGÓLNYCH CIAŁA WŁASNOŚCIACH. 43

leżą skłóśniania, cyną obléwiania, lutowania, nitowania, i tysiąc innych zdarzeń od wszystkich prawie znanych

JOA. HENR. WINKLERI diss. *de causis conjunctionis corporis naturalis*. Lip. 1736. 4.

Versuche über die kraft mit welcher festen und flüssigen körper zusammenhangen &c. T. K. Achard *Chymisch-phys. Schrift*. I. Th. S. 354.

§. 32.

Ciała té, które wtedy, kiedy się przez naciśnienie lub nagięcie obróciły w taką postać, iakię przedtym nie miały, przyymują na siebie znowu samé przez się postać piérwiastkową, skoro tylko przestanie na nie działać to, co wprzód postać ich odmiéniało, zowią się sprężysté, albo ieżli są Massami tęgiemi, zowią się Ciała twardo-sprężysté, (*corpora elastica*.) Taká ich Własność zowie się Sprężystością. (*Elasticitas*.) Wszystkie Ciała dotąd nam wiadomé są w pewnym, lecz często w małym tylko stopniu sprężysté. Ale pospolicie zowią sprężystémi w szczególności té tylko Ciała, w których się ta Siła oczéwiscie postrzégac daie.

§. 33.

Przyczyna téy Sprężystości Ciał zależy tylko podobno na tém, że w częściach Ciał sprężystych owá Siła, przez którą się na wzajem między sobą spaiają

(§. 30.)

(§. 30.) w pewnych położeniach dla zupełniejszego dotykaniá się mocniejszyá jest niż w jnnych położeniach ; gdyż w Ciałach nie sprężystych cząstki w wszelkiém położeniu podobno iednakim sposobém dotykaią się. Kiedy przeciwnie poszukuie kto przyczyny Sprężystosci Ciał w najsutelniejszém owém Powietrzu (*Æther*) sprężystém w pomiędzy dziurkach Ciał zamkniętém, bierze wprzód samą już Sprężystosc do wykładaniá Sprężystosci.

§. 34.

Na reszcie uczy doświadczénie , że Ciała Sprężyste tracą z siebie mniéy lub więcéy Sprężystosci swoiéy przez to, kiedy bywaią przez czas dłuższy natężané lub też sciskané. Podobnież Ciała niektóre nabywaią przez to znaczney Sprężystosci , albo ieżeli już były przedtém sprężyste , staną się potém w wyższym nierównie stopniu sprężystými, kiedy części ich coraż to bliżey schodzą się z sobą ; co wszystko zdaie się byđź cale zgodné z daną wyżey przyczyną Sprężystosci.

§. 35.

Kiedy w jakiém Ciele niektóre części od siebie oddziélamy , a kiedy się tęż z niemi

O OGÓLNYCH CIAŁA WŁASNOŚCIACH. 45

z niemi wrząc ciągną inné części, których się nie dotykamy, takie Ciało zowie się krzepkie, lub téż tęgawé. Ta własność zdaje się posiadać znaczny stopień Sprężystości, i nie ma równy podobno Spójności między temi częściami, z których Ciało utworzone iest. Nad to w niektórych, a podobno téż we wszystkich ciałach tęgich zdają się cząstki przez spoiénie byđź nieco natężone i ściśnione między sobą, przez co téż w takowym stanie zostają Ciała.

§. 36.

Różné Ciała dają się łatwo dzielić lub łupać podług pewnych kierowań, ale podług innych nie. Takie iest drewno i niektóre kamienie. Składają się one z liści lub włókien, które między sobą nie tak mocno związane są, iako té cząstki, z których same liście lub włókna powstają. Siła zaś Spójności między sobą tych liści lub włókien nie iest tak mocną, ażeby przez Sprężystość ich nie mogła byđź zwyciężoną. Dla tego skoro tylko moc iaką zewnętrznią zacznie z jednégo końca oddzielać na wzajem rzeczóné liście, zaraz one naginać się będą i odrywać od siebie coraż to daléj z przyczyny Sprężystości swoiéj.

§. 37.

§. 37.

Ciągle (*ductilia*) zowią się té Ciała, których częściom nadać można wszelkie ułożenie względem siebie; przez co nie tracą spoięcia między sobą. Mokrą glina jest tego dowodem. Częstki tych Ciał muszą być zawsze iednakowo między sobą spoiłone, dla tego podobno można té Ciała układać tak, iak się tylko podobą.

§. 38.

Płyny (*fluida*) są Ciała nąymieksze, których części nąysłabiéy się spaiają między sobą. Ta bardzo mała Spójność w częściach ich, różne stopnie przyiąć może, stąd wypádá: że iedno Ciało jest płynnieysze niż drugie; ale trudno jest wymierzyć tén stopień Płynności w rozmaitych ciałach. Owszém toż samo Ciało może przyiąć różne stopnie Płynności w czasiech różnego ciepła i zimna, na które wystawione bywá. I tak Ciała płynne odmiéniają się w stałe, kiedy się ich części coráz bliżéy stykają z sobą, a stałe Ciała obrócają się w płynne, kiedy się ich części od siebie oddalają.

ROB. ROYLE *fluiditatis & firmitatis historia in tentamin. physiolog. Lond. 1661. 4. Works Vol. I. pap. 240.*

O OGÓLNYCH CIAŁA WŁASNOŚCIACH. 47

Sur les rapport de differens degrés de fluidité des liquides w Histoir. de l'Acad. roy. des scien. 1742. P. 12.

§. 39.

Z tego wszystkiego здаie się to następować: że płynné i stałe Ciała różnią się między sobą nie tak przez istotę cząstek postanawiających, iako raczéy przez sposób i gatunek Spoięcia, ieżeli to nie pochodzi z jnnych ieszcze przyczyn i z działania téż saméy nawet wody. W Ciałach więc płynnych dotykaia się cząstki, ale tylko w niewielu punktach, a do tego ieszcze téż cząstki mają podobno postać małych kulek. Nie potrzeba brać ustawiczného poruchu w częściach Ciał płynnych za przyczynę Płynności, która ani w zmysły wpada, ani zdólna iest do wykładania Płynności.

ROZDZIAŁ TRZECI.

O Ruchu w ogólności.

§. 40.

Każde Ciało, które iest, musi przecię bydź gdzie, to *Gdzie*, a zatém część Przystworu, którén Ciało zabiera, zowie się mieyscé iego bezwzględowe (*Locus absolutus.*) Zatrzymanie tego bezwzględowego

wego miejsca iego, zowie się bezwzględowy Spoczynek, (*quies absoluta*), a odmiennianie tegoż, iest bezwzględowy Ruch (*motus absolutus*.)

§. 41.

Gdyby wszystkie Ciała, które widzieć możemy, znáydowały się razém w jednakiem Ruchu bezwzględowym, wtedy nie postrzegalibyśmy, że Ruch ogółem zostaje. To iest: wyznaczamy Mieyscé iakięgo Ciała iedynie tylko przez inné Ciała w około niego zostaiące, poznaiemy tylko położenie czyli mieyscé iego względowe (*situs, locus relativus*) to iest za-
trzymanie czyli odmianę położenia iego względem innych ciał.

§. 42.

Stąd rozsądek nasz w ogólności o Spoczynku niniejszym lub o Ruchu poprzedzającym podpada niepewności, która się łatwo poznać daie. Skoro tylko widzimy, że się odmiénioło położenie Mieysca, wnosimy zaraz z pewnością, że Ruch musiał poprzedzić. Ale które Ciało rzeczywistego, a które pozornego tylko Ruchu doznało, nie zawsze się to iasno wydaje. Tu téż należy podział Ruchu na właściwy, (*motus proprius*) i na pospolity (*communis*).

§. 43.

§. 43.

Kiedy się Ciało rusza, musi się znaydować na różnych miejscach z niem graniczających, na których téż musi koniecznie linią wykreślać przechodząc coraż z jednego na inné miejsce. A że w prostém upadaniu ciała, wszystkié w niem bész wątpienia punkta ruszają się iednakim cale sposobém, można stąd uważać Ruch iednego tylko z tych punktów, i w tén czas wolno jest wystawić sobie Ciało tak właśnie iak iedén tylko punkt. Ta linią, którą w tén sposób uważané Ciało opisuje; zowie się Drogą iego, czyli téż miejscém Ruchu iego. Jeżeli ta Droga jest prostą linią, to się ona zowie kierowaniem; (*directio*) Ciało zaś które podług linii krzywéy Ruch swój odprawuje, można tak uważać, iak gdyby co momént każde swoje kierowanie odmiéniało.

§. 44.

Ciało, które się rusza, musi bydź w jednym momencie na tym punkcie Drogi swoiéy, w drugim momencie na innym punkcie onéyże. Nie podobná mu bydź razém na dwóch miejscach, a nastépnie musi pewny Czas należeć do każdego Ruchu. Porównanié Czasu i Drogi daie

D wyo-

wyobrażenie o Prędkości Ciała (*celeritas*).

§. 45.

Kiedy Ciało przebiega zawsze równę Drogę, w równych czasach; na tedy też Prędkość jego jest zawsze równa, Ruch zaś jego zowie się jednostayny. (*motus aequalis, uniformis*.) Kiedy przebiega w następującym Czasie Drogę zawsze większą niż w przeszłym Czasie równie wielkim, na tedy przybywa jego Prędkości, a Ruch jego zowie się przyspieszony (*motus acceleratus*.) Ale kiedy przebiega w Czasach równie wielkich i po sobie następujących coraz mniejszą Drogę; na tedy Prędkości jego ubywa; Ruch zaś jego zowie się opóźniony. (*motus retardatus*.) Dwa ostatnie gatunki Ruchu zowią się Ruchy odmienné (*motus variati*), w których może też być odmiennosc w Ruchu jednostayną lub niejednostayną.

§. 46.

Kiedy się ruszają dwa Ciała A i B jednostaynie i przez równy czas, lecz A przebiega trzy razy większą Drogę niż B; na tedy zwać się będzie Ruch Ciała A trzy razy prędzsy, niż Ruch Ciała B. ogółem mieć się będą Prędkości dwóch Ciał tak, iak Drogi, które w równych Czasach przebiegane bywają. §. 47.

§. 47.

Gdyby té dwa Ciała A i B przebiegły drogi równé, tedyby B łożyło na to trzy razy więcéy czasu niż A, dla tego A byłoby znova trzy razy prędsze niż B. Więc Prędkości mają się na odwrót tak, iak Czasy, w których równé Drogi przebiegané bywają.

§. 48.

Niech Ciało D w Czasie T przebieży Droge S, a ciało E w czasie t, drogę s, można się zapytać, iak się mają względem siebie Prędkości, C: c? Niech na koniec przydané będzie trzecié Ciało F, które przechodzi Prędkością γ , w czasie t, drogę s, na tedy Ciało F z ciałem D przebiegają przez iednakié Drogi, a następnie będzie (§. 47.)

$$C: \gamma = t: T.$$

Ale że Ciało F z Ciałem E mają Czasy równé, więc będzie: (§. 46.)

$$\gamma: c = S: s$$

Stąd (*Kaestn. Arithm. V. Cap. §. 50.*) téż będzie:

$$C: c = St: sT.$$

a ostatnie dwa członki téy Proporcyy podzieliwszy przez Tt będzie:

$$C: c = \frac{S}{T} : \frac{s}{t}$$

D₂

to

to iest: Prędkości dwóch Ciał ogólnie mają się tak: iak Drogi Ruchu ich podzielone przez Czasy.

§. 49.

Stąd wypływają dwa pomiary (*proportio*) następujące:

$S:s = CT:ct$, zaś:

$$T:t = \frac{S}{C}:\frac{s}{c};$$

To iest: Drogi mają się tak: iak wieloczynny Prędkosci i Czasów, a Czasy mają się tak: iak Drogi podzielone przez Prędkości.

Kto się chce przekonać iak potrzeba rozumieć wyrazy té:

$$C = \frac{S}{T}; S = CT \text{ i } T = \frac{S}{C};$$

niech na to czyta wyższą Mechanikę Pań Kestnera na karcie 6. podług której są podane té poprzednie (46. 48) paragrafy.

§. 50.

Kiedy dwa Ciała są sobie równe, co do Miążkości, i obydwaj mają równą Prędkość, wtedy bez wątpienia zwać potrzeba Ruchy obydwóch równemi. Gdyby iedno z tych Ciał ruszało się raz ieszcze prędzay niż drugie, w tén czas zapewne miałoby piérwsze Ruch dwa razy tak wielki, iak ostatnie, i tak daléy. Zaczém Jlosci Ruchów w równych Miążkościach

ściach tak się mają, iak Prędkości.

§. 51.

Kiedy Miążkość podwójną má mieć Prędkość taką, przez iaką się ruszą Miążkość pojedynczą, wtedy bez wątpienia musi byđz w nięý ráz ieszcze tylé części poruszonych, co wprzód było, a Ruch ięý musi byđz nazwany dwa razy tak wielkim. Więc w Prędkościach równych tak się mają Jłości Ruchów iak Miążkości.

§. 52.

Stąd w nierównych Miążkościach i Prędkościach stósonek Jłości Ruchu złożony iest z stósonku Miążkości i Prędkości, a podług prawideł rachunku tak się mają ogółém Jłości Ruchów, iak wieloczynny Miążkości przez Prędkości. Podług tego prawidła można łatwo Jłość Ruchu w każdém ciełe wyznaczyć i z jnném porównać, poznawszy tylko Miążkości i Prędkości Ciał. Same nawet Siły, które Ruch sprawują lub psują, można przez to porównać, gdyż one byđz muszą bez wątpienia do działań swoich stósowné.

§. 53.

§. 53.

Gdzie Ruch iaki powstać lub znowu ustać má, tam koniecznie bydź musi tego przyczyna czyli Siła odpowiadającą skutkowi temu, który od nięj pochodzi. Gdyż wszelkie ogółem ciało zostaje w tym stanie, w którém się raz znayduje tak długo, poki co tego, stanu nie odmiéni. Ciało, które się raz poruszy, ruszą się zawsze z jednaką prędkością i podług iednakięgo kierowania ciągle, a Ciało, które raz spoczęło, spoczywa zawsze, poki co innęgo tamtému Spoczynku, a temu Ruchu nie nadá. Ta jest i bydź mnsi iedyna i wieczyscie prawdziwá Ustawa Ruchu, któręj się doświadczenie bynáyumnięj nie sprzeciwia, owszém się z nią náystatecznięj zgádza.

§. 54.

Każdá Siła przykładá się do tego Ruchu, którén wydaie, to jest: oprócz tego tylko samego Ruchu nie może zaráz innęgo wydać. A że takim téż sposobém Ciało w témże samém, co ie chce w poruszeniu wprawic, odmianę sprawuie, tak dalece: że mu siły równie uymuie, więc możná twierdzić bez wszelkięgo powątpiwania, że Ciało spoczywające działa na wzaiém na
to,

to, co ie poruszyć usiłuię, i to Działanię zowie się Oddziałaniem Ciała. (*reactio*). Kto o tém powątpiwać może, że Oddziałanię zawsze iest równé Działaniu, przez które tanto wydawané bywá, tén zapewné musi sobie bardzo opaczne wystawiać o niem wyobrażenię.

§. 55.

Równie téż Ciała w Ruchu zostaiące wywierá działanię swoię na to, co ię w spoczynek chcę wprawić, i właśnie здаіе się iakoby co w cieie tkwiło, co ię usiłuię ustawicznie zatrzymywać w rzeczywistym stánie swoim, i iakoby Ciała za pomocą tego czegoś opierało się spoczynkowi w tym czasie, kiedy iest w Ruchu, a Ruchowi, kiedy iest w spoczynku. Zapatrywano się na to, iako na właściwą i wrodzoną ciału siłę, co téż nazwano Martwością lub siłą Bezwładności (*Inertia, vis Inertiae.*) Ale, czyliż potrzebuie rzecz Siły właściwéy na to, aby była tém, czém ráz iest? i czy można przypuścić taką Siłę, która nigdy sama przez się nie działa, lecz tylko opiera się, która nie má żadnéy cale Jlosci, ale tylko iest mała lub wielká w miarę tego, czemu opór daie?

§. 56.

§. 56.

Ta Ustawa Natury: każde Ciało posiada Martwość, tak się rozumie. Kiedy Ciało spoczywa, a ruszać się ma, wtedy musi coś być, co je w Ruch wprawia, a kiedy się rusza, a potem spocząć ma, wtedy musi mu być spoczynek przez coś nadany. Ta zaś Ustawa Natury: Martwości Ciał tak się ma: iako ich Miążkości, tak się rozumie: potrzeba będzie Siły podwójnej, potrójnej, poczwórnej, i tak dalej, do nadania Ciału mającemu Miążkość podwójną, potrójną, poczwórnią i tak dalej; pewnej Prędkości, iak jest potrzeba Siły pojedynczej do nadania Ciału pojedynczą Miążkość mającemu również Prędkości. Więc Martwość w rzeczy samej nic innego nie jest, tylko zasada gruntu dostatecznego na odmianę stanu ciał założoną. Jeśli Ciała mają być sposobne do Ruchu lub do Spoczynku, koniecznie muszą być bezwładne, czyli martwe.

Chris. Aug. HAUSEN *Programma II. de Reactione*. Lip. 1740. 1741. 4.

Some remarks on the laws of motion and the Inertia of Matter by JOHN STEWART w *Edinburgh's ESSAYS* Vol. I. p. 70.

Abr. Gotth. KÆSTNER *de Inertia corporum* w *Jego. Dissert. math. & phys. n. X.* pa. 75.

§. 57.

§. 57.

Stąd się téż pokazuje, że nie potrzeba mieć za iedno Martwości z Nieprzenikłością, iak *Eucler* zdaie się czynić. (a) Bez Nieprzenikliwo.ci wprawdzie nie mogłyby Ciała mieć żadnéy Martwości, ale mogłyby bydź nieprzenikliwémi nie mając Martwości. Daleko mniéy ieszcze za iedno mieć trzeba Martwość z Ciężkością, iak mniemá *Gordon* (b) do czego téż zdaie się zmierzac wykładanie iéy przez Professora *Kratzensteina*. (c)

(Doktór *Franklin* (d) zapatruie się na Martwość iako na nieiestność, (*non ens*) i mniemá: że w ciałach powinno by wszystko tak wypadać iak teráz, choćbyśmy w nich żadnéy takiéy pozornéy usilności do trwania w stanie swoim, a zatém żadnéy w onychże Martwości nie przypuścili. Jest tedy rzecz iawná, że ten wielki Fizyk oczekuié po Martwości czegoś więcéy, niż się zdaie wypływać z prawdziwego o niéy wyobrażenia, a właściwie mówiąc; podobno on tylko utrzymuié w tém szczególną myśl swoią. Przyjęté od Autora wystawienié rzeczy przez P. *Kestnera* zupełnie znosi wszystkie względem niéy zachodzące trudności. L.)

(a) *Memoires de l'acad. roy. des sc. de Prusse.*
1750. p. 428.

(b)

- (b) Physicae experim. elem. Tom. I. p. 42.
 (c) Christ. Gott. KRATZENSDEIN *amotio vis Inertiae & vis repulsivae* resp. Frid. Gottl. SPORON. Haun. 1770. 8
 (d) On the Vis inertiae of matter. In a letter to Mr. Baxter written by Benjamin FRANKLIN *in Jego*, political, miscellaneous and philosophical pieces &c. Lond. 1779. 4. p. 479. ▲

§. 38.

Gdyby jednak Martwość nadawała niekiedy ciałom pewen Ruch, iako to niektórzy Badacze Natury uważają; i chcą tego przez doświadczenia dowodzić: więcby musiało byđz fałszywé o niéy wyobrażenie wyżej przytoczoné. (56.) Acz te Doświadczenia mogłyby się zdawać między sobą różné, są przecię w rzeczy saméy iedne, i żadnym sposobem nie dowodzą tego, czegoby dowodzić powinny; co się téż na Lekcyach pokazywać zwykło.

§. 59.

Kiedy Ciało będzie od dwóch równych Sił wstecz sobie przeciwnych pchané lub naciskané, wtedy spoczywać musi, gdyż obydwie Siły wywierają na siebie równé działania, przez co się one zupełnie znoszą, albo utrzymują się w równéy wadze. Jesli iedna z tych dwóch Sił wstecz sobie przeciwnych iest większą niż drugą, to większą tyle z siebie traci, ilé w sobie niesie

niesie mnieyszą, i w tym przypadku tylko tylé Siły działa na ciało, ile iéy w reszcie pozostaie; a skoro mnieyszą Siła od większey odciagnioną będzie, reszta siły zostaiącáy porusza ciało podług tego samego kierowania, które miała większa Siła w początku.

§. 60.

Lecz kiedy dwie Siły nie są sobie wstecz przeciwné, ale kiedy kierowania ich Kąt pewén zamykają, w tedy znayduiémy Drogę, przez którą Ciało od obydwóch Sił pędzone bywa; następującym sposobém: Niech Linie AB i AC (Fig. 1.) wystawiają te dwie Siły, to jest: niech iedna Siła działa podług skierowania AB, a druga podług skierowania AC na Ciało, które się znayduje na mieyscu A; a niech się má Prędkość, którą iedna z tych dwóch Sił nadaie Ciału, do Prędkości, którą drugą Siła w niém sprawuie tak, iak się má Linia AB do Linii AC. Gdyby każda Siła z osobna działała, wtedyby Siła AB poniosła zaraz Ciało z A do b, Siła zaś AC w tymże samym czasie do c. Pozwolmy zatém, niech Siła AC wprzód działa, a iezli Ciało z A do b rzeczywiście doszło, i iezli cd iest równé $\equiv Ab$, ale że bd iest równé $\equiv Ac$, wtedy konie-

niecznie Ciało znaydować się będzie na mieyscu d. $Abdc$ byłby wtedy Równoległobok (*Parallelogrammum*,) zaś Ad Przekątna (*Diagonalis*) tegoż Równoległoboku musiałaby być tą Droga, po którejby rzeczywiście Ciało dalej biegło, gdyby razem obie Siły na nie działały. Jeżeli się podobnym sposobem będzie tak dalej postępować, znajdzie się na całej Droge Ciała Liniją AD , czyli Przekątną Równoległoboku, którego dwie strony AB i AC , i kąt, którego te dwie strony zamykają, BAC dany jest. Dwie Siły AB i AC zowią się tu zewnętrzne czyli powierzchniowe Siły, ale AD uważa się jako jedyna z dwóch przeszłych powstająca, Siła pośrodkowa, a Ruch taki zowie się Ruch złożony (*motus compositus*.)

Objaśnienie tego przez Doświadczenia.

§. 61.

Jeżeli kąt BAC jest kąt ostry, Przekątna będzie większą, ale nigdy nie będzie tak wielką, jak dwie strony Równoległoboku razem wzięte, które wystawiają Siły zewnętrzne: jestże przeciwnie kąt roztwarty? przekątna będzie krótszą. Jeżeli więc kąt, którego obydwie Siły zewnętrzne zamykają, jest ostry, to tym samym Ciało będzie dalej zapędzone, a
jeżeli

jeżeli kąt jest roztwarty, to téż Droga Ciała będzie krótsza.

§. 62.

Kiedyby Ciało razem przez trzy Siły pędzone było podług różnych nakierowań, n. p. Ciało na miejscu A zostając (Fig. 2.) od Sił AB, AC, i AD; natedyby ié Siły AB i AC tylko ku E pędziły, i skutek byłby takiż sam, iak gdyby ié tylko Siła AE ku E pędziła: ieżeli kto daléy dochodzić będzie, iak Siły AE i AD poruszać będą Ciało, łatwo znajdzie Linię AF za Drogę, przez którą Ciało od trzech razem Sił popędzone będzie. Równym także sposobem wyznacza się nakierowanie i prędkość ruchu, ieżeli ie-szcze więcéy sił na ciało działa.

§. 63.

Ciało, które raz w Ruch wprowadzone jest, rusza się coraż daléy statecznie podług daného mu w tym razie nakierowania. (§. 53.) Jeżeli zaś widzimy, że Ciało w Ruchu swoim opisuje krzywą Linię, i kierowanie swoje co momént odmiénia (§. 43.) musi to kóniecznie zależeć od Siły na tóż Ciało, co momént, na nowo, działającéy, a nastépnie wpływać będą w każdy Ruch krzywawy przynajmniéy

mniéy dwie razém na Ciało działające Siły, a zatém każdy Ruch krzywawy będzie Ruchém składanym.

§. 64.

Niech się Ciało znajduje na miejscu (Fig. 3.) A, i będzie od iednéy Siły ku B, od drugiey ku C popychané, przebieży Drogę AD. (§. 60.) Gdyby przyszedłszy do D, opuściła ie Siła, która ie popycha ku C, wtedyby przebiegło Drogę DE w tym samym Czasie, w któryinby przez Drogę AD przechodziło, ale ieżeli w tymże też czasie Siła DC na nie działa, przyydzie z miejsca D do F, w tym samym czasie, przez którén wprzód Drogę AD przebiegało. Jeżeli Drogi AD i DF są nieskończenie małe, będzie ADF Liniią krzywą, którą Ciało przebiegá. Dwie Siły wprawiaią Ciało w taki Ruch, (§. 63.) z których iedna dośrządkowá, czyli dośrządopędná (*vis centripeta*) zawsze ie pędzi do iednegoż punktu C, iako do śrządka Sił; (*centrum virium*,) druga zaś odsrządkowá, czyli odsrządostępna (*vis centrifuga*,) ustawicznie ie stamtąd odpycha. Obydwie Siły razém wzięte zowią się Siły śrządkowe (*vires centrales*.)

§. 65.

§. 65.

Troykaty ADC i DEC tak są sobie równe (*Kaest. Geom. 14. Tw.*) iako też Troykaty DEC i FDC, następnie też Troykaty ADC FDC są sobie równe. Jeżeli więc Ciało przez siły AB i AC; i DE i DC pedzone, przebiega w równych czasach Drogi AD i DF, byż też muszą sobie równe Płaszczyzny ADC i FDC. Co stósując do Ruchu przez Linią krzywą: jeżeli Ciało pedzone przez Siły szrodkowe (Fig. 4.) ma Drogi AB, BD i DE w równych Czasach przebież, byż muszą Troykaty ABC, BDC, DEC sobie równe. Ale jeżeli D dalej jest od C niż B, a znowu E dalej niż D, to musi byż Droga BD mniejsza, niż AB, zas DE znowu mniejsza niż BD, to jest: Ciało zawsze w równych Czasach tém mniejsze Drogi przebiegać, a następnie zawsze wolnięj poruszać się musi, im dalej od szrodka Sił C odchodzi.

§. 66.

Lecz gdyby (Fig. 5.) Ciało po obwodzie koła przez Siły szrodkowe było ruszane, a gdyby ie Siła doszrodkowa przyciągała do punktu średniego tegoż koła, na tedyby się oneż tym także sposobem ruszało z równą ustawicznie prędkością,

ile

ile że przypuściwszy Płaszczyzny ABC, BDC, DEC równé, muszą też Łuki AB, BD, DE byc równé, które Ciało przebiegá w równych Czasiech.

ROZDZIAŁ CZWARTY.

Statyka i Mechanika.

O Ciężkości ogółem.

§. 67.

Każde Ciało, które w ręce trzymám, kładę rękę moją mniéj lub więcéj ku dołowi. Jeżli ie przestanę trzymać, dąży na dół czyli upadá, kiedy mu poniekąd nic nie przeszkádzá lub kierowania iego nie odmienia; podług prostéy Linii, choć w tén Ruch przez żadną w oczy wpádaiającą przyczynę wprowadzone nie będzie; Ciało n. p. na nici wiszące, pociągá iá na dół, podług prostéy linii, a ieżli się Nic przerwie, Ciało zaraz upadá podług przedłużoného nakierowania onéyże. Wiele Ciał na kilku osobnych niciach powieszoné rozciągáją téż nici w tén sposób: iż na oko oneż zostáją zawsze od siebie równoodległe. Ciała także upádaiają podług Liny równoodległych. Co wszystko dowodzi: że Ciała są ciężkie.

§. 68.

§. 68.

To kierowanie podług którego Ciało ciężkie upada, zowie się Liniją prostolotną lub pionową. (*Linea verticalis*) Każdą Płaszczyznę, do której pionowa Linia jest prostopadłą, zowie się Równiną poziomą, a każdą Linia od niej równoodległą zowie się Liniją poziomą. (*Linea horizontalis*) Płaszczyzna ziemi lub téż powierzchnia wody spokojnie stojący jest, podług doświadczenia, taką Równiną poziomą.

§. 69.

Cieężkość tedy Ciał (*gravitas corporum*) zdaie się zależeć na tém, iż one zawsze usilują dążyć prostopadle ku Równinie ziemi. Gdyby Ziemia była okrągłą na kształt kuli, natedy Cieężkość popychałaby Ciała ku środkowi iéy, ani by téż iakie zachodziło w tém niebezpieczeństwo, ażeby co spadać miało z ziemi okrągławey. Lecz musiałaby byǳ taką kula znaczney wielkości, bo inaczey linie pionowe nie mogłyby nam się zdawać od siebie równoodległe

§. 70.

Nie wszystkie Ciała iako nas doświadczenie uczy, cisną iednako na naszą rękę,

kę, choć nawet równe, co do wielkości, części ich trzymamy. Stąd owa ilość usiłowania do upadku, którą Ciało wywiera, zowie się Ciężar jego, (*pondus*) a następnie nie wszystkie ciała, choć nawet równy wielkości są, równe mają ciężary czyli nie są równo ciężkie.

Tu należą przestrogi potrzebne w pospolitych życiu przypadkach. L)

§. 71.

Ponieważ wszelką Materią, jaką tylko znamy, ciężka jest, więc powinniśmy na to przystać, że Ciała té, które więcej Ciężaru mają czyli są cięższe, mają też więcej Materii czyli są gęstsze: (§. 21.) té zaś, które mniej Ciężaru mają albo są lżejsze: mają mniej Materii czyli są rzadsze. (§. 21.) Dla tego gęste Ciała nazywamy *Ciałami cięższego gatunku*, czyli Ciałami gatunkowocięższymi, (*corpora specificè graviora*) rzadsze zaś zwiemy ciałami lżejszego gatunku, lub ciałami gatunkowlżejszymi. (*specificè leviora*)

§. 72.

Musimy koniecznie porównać między sobą równe sztuki dwóch Ciał, kiedy wyznaczyć chcemy, które z nich jest cięższego, a które lżejszego gatunku. Tak
dopie-

dopiero nabywamy wyobrażenia o gatunkowym Ciężarze Ciał, (*pondus specificum*) albo iak nazywają choć mniej właściwie i nie gładko, o gatunkowey Ciężkości onychże. (*gravitas specifica*). Ilość naciskania, które Ciało wywierá na inné z przyczyny swoiéy ciężkości, sama w sobie uważaná, zowie się przeciwnie Ciężár iego bezwzględowy. (*pondus absolutum*)

§. 73.

Tén bezwzględowy Ciężár Ciała zależy od ilości Miążkości iego czyli Materyi, i nie może byđz zwiększony lub zmniejszony, ieżli do niego nowá Miążkość przydaná lub od niego odiętá nie będzie. Ale Ciężár gatunkowy może byđz zwiększony, ieżli taż sama Miążkość w mnieysze objęcie zebraná będzie; może téz na odwrót byđz zmniejszony, ieżli Miążkość w większe objęcie (*volumen*) zamienioná zostanie.

Stąd się téż łatwo poymuie: iak Ciało w całości mieć może mnieyszy Ciężár gatunkowy, niż mają niektóre iego części.

O Dragu i o Silniach Kołowych.

§. 74.

Niech będzie AB Liniiá prostá (Fig. 6.) z siebie nie ciężká i nie giętká, która się na

E₂ Pun-

Punkcie C poziomo wspiera. Na A i B, wiszą Ciężary na sznurkach, lub co iedno iest, na A i B działają prostopadle na AB dwie Siły podług nakierowań AD i BE; skoro tylko ieden z tych Ciężarów nachyli się ku dołowi, tak zaraz obróci Linią około punktu C i podniesie inny Ciężar. Inaczey; obydwie ciężary stoją w równi. Liniia AB, zowie się Drog matematyczny prostokréslny, (*Vectis Rectilineus*) C punkt Spoczynku lub szrodek Poruchu, (*centrum motus*) to zaś na czém się C wspiera, zowie się podpora. (*hypomochlium*) Ale w innych przypadkach C będzie tak, iak ów Czop iaki, około którego Drog się obraca.

§. 75.

Kiedy Podpora leży między dwoma Ciężarami lub Siłami, które na Drog działają, iak Figura 6. pokazuje, wtedy taki Drog zowie się dwuramiennym lub dwustronnym Drogiem, czyli Drogiem pierwszego rodzaju, (*Vectis heterodromus*), ale kiedy się Podpora znajduje za Siłami, iako na Fig. 7. wtedy Drog iest drugiego rodzaju i zowie się iednoramienny, lub iednostronny Drog. (*vectis homodromus*) Na tém Drogu iest na A założoną Siła, która tén Punkt w górę ciągnie podług nakierowania AD.

§. 76.

§. 76.

Jeżeli na dwuramiennym Drągu obydwa Ciężary lub Siły nań działające są równe i od punktu spoczynku równoodległe, to żaden z nich nie może upadać ani się chylić. Równie bowiem téż same przyczyny, dla których nachylałby się ieden Ciężar, wążą też względem drugiego, ale obydwa nie mogą wrząc upadać, a następnie żaden z nich cale nie upadą, obydwie więc Siły na wzajem się znoszą, a stąd powstaje tak, iako wyżey (§. 59.) Równoważniá. (*aequilibrium, aequipondium.*)

§. 77.

Jeźliby ieden Ciężar większy niż drugi, n. p. na A, (Fig. 6.) dwa funty, a na B, trzy funty były zawieszone, toby trzymały dwa z trzech funtów na B zawieszonych, dwiema także na A zawieszonym równą Wagę, aleby trzeciemu funtowi na B wiszącemu, nic więcej nie dawało odporu w upadaniu, więc zniżałoby się B; a zaś A podnosiłoby się. W takich okolicznościach nie może dwuramienny Dąg w równey Wadze zostawać.

§. 78.

§. 78.

Kiedy dwuramienny Drąg tak, iak w §. 76. w równy wadze zostaje, nately Podstawa na C; niesie razém na sobie Ciężar D i E czyli dwa D. Gdyby tedy zamiast podstawy iedna tylko Siła podług kierowania CF w górę ciągnęła, któraby wyrównywała Siłę D lub E dwa razy więtey, byłby zatem Drąg tak, iak podparty, i wszystkoby zostawało w spoczynku.

§. 79.

Niechże będzie na tym Drągu zniesiony Ciężar D, a przeciwnie Punkt A tak utwierdzony: iż on się ani w górę ani na dół nie nachyli, wtedy ten dwuramienny Drąg zamięni się w jednoramienny, A będzie Punktem Spoczynku, zaś Siła CF dwa razy tak wielką, iak iest róz na B użytą, ale B iest ieszcze róz tak daleko od A odległe iak iest C; i w takich okolicznościach utrzymywać się będą w równy wadze siła prosta i siła podwójnà.

§. 80.

Ale gdyby tylko tenże iednoramienny Drąg z strony Podstawy (Fig. 8.) przedłużony był na część CF równą części CB, wtedyby bez wątpienia dwa funty na F, po-

F, powieszoné równo ciągnęły tak na dół podług skierowania FG, iak téż dwa funty na B, któreby podług skierowania BE w górę ciągnęły. Lecz dwa funty, które podług skierowania BE ciągną, stoją na równej wadze z jednym funtem, który raz jeszcze tak daleko od punktu Spoczynku ciągnie na A; (§. 79.) więc też utrzymują dwa funty i funt ieden na Drągu dwuramiennym między sobą równą Wagę, kiedy jest funt ieden od punktu Spoczynku odległy, dwa razy daléy niż raz od niegoż są dwa funty na drugim ramieniu.

§. 81.

Tak można daléy jeszcze wnosić, że na obydwóch gatunkach Drąga potrójny Ciężar z pojedynczym utrzymuje równą Wagę, kiedy pojedynczy będzie trzy razy daléy od Punktu Spoczynku oddalony niż potrójny; poczwórny z pojedynczym, kiedy pojedynczy cztery razy daléy od Punktu Spoczynku odległy jest, niż poczwórny; i tak daléy, czyli ogółem następuje Równoważniá na Drągu, kiedy się Ciężary czyli Siły na odwrót mają tak, iak Odległości ich od Punktu Spoczynku.

(Ale właściwie mówiąc, na to Podanie ogólne jest szczególny tylko przypadek pokazany przez poprzedzającą dopiero

pięro naukę, kiedy ieden Ciężar będzie wielokrotnym drugiego. Lecz rzetelność jego może być na wszelki przypadek; gdy Ciężary owego stósunku nie mają, łatwo wyprowadzona z tego, co się wyżej powiedziało, a tém samém znajduie się ogólny na to dowód, którén tylko sám Kestner (*Anfangsgründe der Statik* §. 34. 35.) podaje L.)

Przez należyte przedłużenie iednego Ramięcia na Drągu nie tylko można bardzo mały Ciężar z wielkim Ciężarém na równy Wadze postawić, ale téż ten ostatni przez iak náy mniejszy ciężarek do tamtego przydany rzeczywiście poruszyć.

§. 82.

Jeżeli się Ciężary mają na odwrót tak, iak Odległości ich od Punktu Spoczynku, musi téż Ciężar przez odległość swoją rozmnożony na iednój stronie tylé w sobie trzymać, ilé trzyma na drugiej stronie, a kiedy ten Wieloczyn, którén Siłozbiórém (*momentum*) zowią, równy iest na obydwóch stronach, wtedy następuje Równoważnia na Drągu: na wzaiém téż kiedy Równoważnia nastąpić má, muszą téż być Siłozbiory (*momenta*) równé.

Obieśnienie i potwierdzenie tego wszystkiego przez doświadczenia.

§. 83.

Jeżeli na punkcie B Długa AB (Fig. 9.) wisi pojedynczy ciężar, to na A musi zawieszony być poczwórny, kiedy Równoważnia nastąpić ma. Niechże zostaie Dług w położeniu DE, wtedy poczwórny Ciężar na A pojedynczy Łuk AD, ale pojedynczy Ciężar na B, w tymże samym czasie poczwórny Łuk BE przebieży, i następnie cztery razy prędzcy się poruszy. Ogółem tak się mieć będą Łuki czyli Drogi, przez które Ciężary przechodzą, iak odległości ich od punktu Spoczynku. Jle że $BE: AD = CB: CA$, lub na odwrót tak, iak Ciężary lub Siły. (§. 81.) Jednakię tedy Siły potrzeba będzie do przeniesienia pojedynczego Ciężaru przez potrójną, poczwórną, i tak dalcy, drogę, iak potroynego, poczwórnego i t. d. ciężaru, przez pojedynczą drogę.

Ten ostatni wypadek DESCARTES wziął za samo przez się iasné Podanie, i stąd wywodził ustawy Długa. Ale choć to Podanie jest prawdziwé, nie iest jednak z siebie, iasné, dla tego poszedłem raczcy w téy mierze za iasnym cale i przekonującym zupełnie sposobem Jmci Pana Konsyliarza Késtnera.

Abr. Goth. KAESTNER. Vestis & compositionis Virium theoria evidentiús exposita. Lips. 1753. 4.

§. 84.

§. 84.

Niech będzie około krążka, który o-
koło środka swęgo C (Fig. 10.) poru-
chliwy jest, na około sznurek obwiedzio-
ny, na którego końcach na D i E niech
wiszą równé Ciężary, nastąpi téż tu Ró-
wnoważniá. Przemiernik (*diameter*) krą-
żka AB jest równie Dług, którego Punkt
Spoczynku jest C, a Ramiona ięgo CA
i CB, są równéy Długosci, następnie téż
muszą Ciężary na nich wiszące stać na
równéy Wadze, ieżeli są samé sobie równé.
Choćby nawet Ciężary lub Siły linii sty-
cznych (*Tangens*) krążka podług innych
skierowań ciągnęły n.p. (Fig. 11.) podług
AD i BE, z tém wszystkiém żadnéyby
nie było przyczyny, dla czegooby ieden
Ciężár prędzey opadać miał niż drugi,
a następnie byłaby znowu Równoważniá.
Taki krążek zowie się *Blok*. (*Trochlea*)

§. 85.

Gdyby dwa takie krążki były do sie-
bie przytwierdzone tak: ażeby się razém
obydwa około póspolitégo środka obra-
cać mogły, ale nie każdy z nich z oso-
bna; (Fig. 12.) wtedyby się musiały Cię-
żary D i E, które od nich zależą, mieć na
odwrot tak, iak Półprzezierniki krążków,
(*semidiam.*) czyli $D:E=CB:CA$, gdyż Linijia
AB

AB byłyby téż Drażgiem, a zaś C Punktem spoczynku jego. Podobnie téż: gdyby Ciężary podług kierowania innych Linij stycznych działały tak n. p. iak Fig. 13. okazuje, to iest: gdyby oba Ramiona Drażga znáydowały się położone nie wedle prostéj Linii, ale gdyby ABC był Drażg kątny, czyli Drażg złamany, równieby się tu miały Siły na odwrót tak: iak odległości ich od Punktu Spoczynku.

§. 86.

Przystósunek Drażga daie Wagę pospolitą. Jest ona Drażgiem, gdzie na Ciała dane szukać się zwykło ciężaru przeciwného, któryby się z témże Ciałem w równéj Wadze utrzymywał. Jeżeli Ramiona Drażga są równéj Długości, Ciężar Ciała będzie tyli, ili iest Ciężar przeciwny, którego się do odważenia użyło, a Waga zowie się *równoramienna*, (*bilanx, libra*) taka iest n. p. Waga kramna. Jeżeli Ramiona Drażga nie mają iednakiéj Długości, znaleźć można Ciężar różnych Ciał, za pomocą tegóż samego Ciężaru przeciwného, byleby tylko był pomykany, iuż to bliżéy iuż daléy od Punktu Spoczynku. Taka Waga zowie się *Przezmian* czyli Waga Rzymska, (*Statera*) w której

rę często oba Ramiona bywają różnego Ciężaru, co ią daleko bardziej różni od Drąga matematycznego.

Narządzenie Wągi używalnóyma ieszcze rozmaite szczególności, których tu nie można dla krótkości przetożyc.

§. 87.

Zwykło się codziennie używać w pospolitém pożyciu prawideł Drąga w tysiącznych zdarzeniach, nie dając zawsze nato baczności, ani nawet znając téż prawidła Drąga. Lévary, ważniki, koźła nogi mularzów, wiosło, nóż, nożyczki, obcegi, młotek, świder, są pojedyncze, lub téż poiednané i połączone z sobą Drągi, które podług różnego narządzenia i wyznaczenia, różne téż skutki wydają, atoli w tém wszystkiém kierują się one podług powszechnych Prawideł Drąga.

Tu cokolwiek o Ruchu członków zwierzęcych L.)

§. 88.

Równie téż koła tak właściwie zwané, iak rozmaite gatunki motowideł, krzyżowe motowidła, windy, rogane motowidła z korbami, i te koła, które za pomocą zębów przez sznury i łańcuchy poruszane bywają, podług prawideł Drąga działają.

§. 89.

§. 89.

Niechay Sznur na mieyscu F (Fig. 14.) przywiązany otacza spodem w około krążek AB, z którego środka C, Ciężar D wisi; w takim przypadku połowa tylko Siły wystarczy do pociągnięcia Ciężaru od B ku E; inaczey zaś potrzebaby całej Siły na dźwignienie tegoż Ciężaru D. Lub téż gdyby Sznur wierzchem był w około drugiego krążka G obwiedziony, wtedyby Ciężar H, który przez połowę tylko jest tak ciężki iak D, trzymał równą Wagę z tymże ciężarem D. Ponieważ BA jest Dług jednoramienny, A Punkt Spoczynku, na C ciągnie iedna Siła na dół ku D, zaś na B druga Siła do góry ku E, a odległość ostatniéy od Punktu Spoczynku BA, jest dwa razy tak wielką, iak jest raz odległość pierwszey AC od tegoż punktu spoczynku, więc powstanie tu koniecznie Równoważniá, kiedy Siła ostatniá jest tylko przez połowę tak wielka, iak pierwszą.

§. 90.

Jeżeli na Wieloklubie (*Polyspastus*) Sznur w około wielu krążków takim sposobem iak przedtem (§. 89.) wokoło iednego obwiedziony będzie; to każdy krążek na spodniéy klubie AB (Fig. 15.) część swoją Cię-

Ciężaru nieść i tak działać będzie, że tylko połowy Siły potrzeba będzie do podźwignienia go; na dwóch tedy krążkach w spodniéy klubie tylkoby dwa funty na C z ośmiu funtami na B wiszącemi trzymały równą Wagę. Ogółem: potrzeba Ciężar, który za pomocą Wieloklubu má być podnoszony, podzielić przez liczbę krążków w spodniéy klubie dwa razy więtych na znalezienie Siły, którą z nim równą Wagę utrzymuie.

(To Prawidło wáży tylko w owych przypadkach, kiedy Sznur iako się widzi na Fig 15. do wiérchniéy lub do nieruchnéy kluby przywiązany iest, ale nie wáży wtedy, kiedy będzie do spodniéy lub do ruchnéy kluby przywiązany; albowi téż trzebaby w ostatnim przypadku hak lub pierścién, do którégó przywiązany bywá, uwážać w rachunku tak iak półkrażka. Lepiéy tedy iest, kiedy na znalezienie Siły podzieli się Ciężar przez liczbę sznurków, na których spodniá kluba wisi. L.)

§. 91.

Zatém; im bardziéy powiększoná będzie liczba krążków w Wieloklubie, tém większy téż Ciężar może być przez nią podniesiony za pomocą mniejszéy Siły. Ale iako to, co się przez Drąg na Siłę zyskało, traci się znowu na Czasie (§. 83.) tak się téż tu prawie dzieie w tém przystósunku Drąga. Kiedy Ciężar na B má być na iedén cał w górę podnieniony, wtedy
Siła

Siła na C musi być na cztery Całe po-
ciągnięta na dół; gdyż każdy sznur wo-
koło swego krążka obwiedziony, musi być
na cał jeden skrócony, kiedy ciężar B ma
na jeden cał wyżej postąpić, a tych Sznu-
rów jest dwa razy tyle, ile krążków w
spodniém klubie.

O Szrodku Ciężkości.

§. 92.

Podpora Długa dworyramiennego niesie
na sobie obydwa Ciężary, które tenże Dług
na dół ciągną, co prawie tak się ma, iak
gdyby te Ciężary wisiały tylko od Punt-
ku Spoczynku. Punkt C, (Fig. 16) nie-
sie n.p. na Długu AB trzy funty, które
z sześcioma funtami na E zawieszonemi
będą znowu stać w równy Wadze, jeżeli
odległość ich DC od nowego Punktu Spo-
czynku D, będzie jeszcze raz tak wielką
iak jest odległość sześciu funtów DE.
Więc Podstawa na D dźwigać będzie
wszystkie dziewięć funtów, co prawie jest
tak, iak gdyby na D dziewięć funtów wi-
siało, co się jednak zwykło tak zważać,
iakoby Linią AE cał nic obciążoną nie
była. Tén punkt D zowie się Szrodkiem
Ciężkości (*centrum gravitatis*) dla tych
trzech Ciężarów A, B, i E, które są przez
linią AE połączone. §. 93.

§. 93.

Atoli można na Linii tyle Ciężarów powiesić, ile się komu podobą, z tém wszystkiém mieć ona zawsze będzie pospolity środek Ciężkości. Wszak można na dwa pierwsze Ciężary znaleźć Punkt Spoczynku, który też razem będzie względem nich środkiem Ciężkości, na co potem tak się można zapatrywać, jak gdyby te dwa Ciężary na tym środku ciężkości ziednoczone wisiały, co mając trzeba dalej szukać środka Ciężkości na dwa pierwsze Ciężary razem wzięte i na trzeci, potem na trzy pierwsze i na czwarty, i tak dalej aż do końca.

Stąd można też wyznaczyć prawidła Draga fizycznego, jakim jest n.p. Waga Rzymska (§.86.) a który od matematycznego wprzód uważanego w tém się różni: że Linią AB sama przez się ciężka, jest zarazem na wszystkich punktach równomi lub nierównomi ciężarami obciążoną.

§. 94.

Choćby nawet nie wszystkie Ciężary przez Linią prostą z sobą złączone były, można jednak znaleźć ra nie środek Ciężkości; gdyż środek Ciężkości dwóch Ciężarów musi koniecznie być z trzecim Ciężarém na prostej linii, a na téj znowu jest środek ciężkości na wszystkie

trzy

trzy ciężary. Tén zaś znáyduie się zawsze z czwartym ciężarém na prostéj linii, a na téj znowu znáyduie się środek ciężkości na wszystkie cztery ciężary i t.d.

§. 95.

Możná się na każde Ciało zapatrywać tak, iakoby złożone było z punktów ciężkich, niby z małych ciężarów, które przez Siłę spaiającą są między sobą związane, a które téż muszą mieć spólny środek Ciężkości. (§. 94.) Jest tedy w każdym Ciele środek Ciężkości, w którén здаie się byđż iak niby zlany ciężar całego Ciała, a kiedy tenże podparty będzie tak właśnie, iak Dąg na Punkcie Spoczynku przez Podporę bywa utwierdzony; nate- dy Ciało nie może upaść.

Przez doświadczanie znáyduie się tén- że środek Ciężkości w Ciele, kiedy się ie na iakowey krawędzi lub kolcu tak długo tu i owdzie pomyka, poki na nim nie spocznie. (Alboli téż, ponieważ to nie zawsze się udaie, kiedy się Ciało na mocnym sznurku z różnych stron wiesza, wtedy środek ciężkości zawsze pąda na przedłużoną Linię sznurka rozciągnionego, a punkt przecięcia dwóch takich linii daie środek Ciężkości. Ale kiedy taki punkt w każdym Ciele przypuszcza-

F... my,

my, powszechnie nas w tém usprawiedliwiaią wnioski z ścisłej leometryczney pewności, choćby nawet postać Ciała nie przełamané trudności zakładała usiłności naszey w znaydowaniu tegoż punktu przez doświadczaniá. L)

Z tych uwág nad śródkkiem Ciężkości, daią się też łatwo wykládać postawy zwierząt i ludzi w spoczynku i ruchu, postawa gruntownie stojących a niby do upádku zniérzających ciał i budowni, i tym podobnych rzeczy.

O *Pochylni*. (Planum Inclinatum)

§. 96.

Ta Płaszczyzná, którą z Powierzchnią poziomą robi kąt ukośny, zowie się Równią pochyłą, ukośną, lub nachyloną, czyli Pochylnią. Niechże się znayduje na takiéy Równi (Fig. 17.) iaka tu przez linią BC wydaná jest; ciało A, śródek Ciężkości niech będzie c, więc Ciężkość usiłować będzie pchać toż Ciało podług nakierowania ca. Można sobie wystawić tę Siłę Ciężkości iako z dwóch części złożoną, gdyż takie dwie Siły równieby usiłowały ciało poruszać tak, iak Siła Ciężkości; cd jest prostopadła na Pochylnię, a zatém Ciała nie poruszą, gdyż Pochylnią

chylnią BC nie ustępuje, cb jest z Pochylnią równolotna, i spychá z niéy Ciało na dół ku C. Obydwa Troykáty cba i BDC mają równé kąty, ponieważ ca i BD tak, iak też cb i BC są między sobą równoległe, im tedy mnieyszy jest kąt C, tém mnieyszy téż będzie kąt cab. Ale im mnieyszy téż będzie, tém mnieyszá téż będzie Siła cb, przez którą Ciało z Pochylni spychané będzie. Ciało zaś będzie z Pochylni na dół spychané Siłą tém większą, im większy jest ten kąt, przez którén Pochylnia od powierzchni pozioméy odstępuje.

Atoli może byđź Ciało przez chropowatość powierzchni wstrzymywane na Pochylni, z którén gdyby nie była chropowatá, powinnyby się z przyczyny Ciężkości na dół stoczyć lub cale zesliznąć. Może nawet Ciało przez utworzenie swoié na Pochylni zdawać się toczyć w górę, a w rzeczy saméy na dół upadać, to jest upadać rzeczywiście, kiedy środek Ciężkości jego upada.

Geo. Wlfg. KRAFFT. explicatio experimenti paradoxo de ascensu contra duplicis in altum spontaneo. W. Comment. petrop. Tom. VI. p. 389.

A. G. Kaestners. Untersuchung des Cylinders, der sich eine schiefe Fläche hinauf zu wälzen scheint; im I. B. der deutschen Schr. der kön. Soc. der. Wiss. zu Gött. S. 113.

§. 97.

Siła, przez którą Ciało z Pochylni spychane bywa, tak się má do siły, przez którą do Pochylni przyciskane bywa, iak się má $cb : cd$, lub; iak $cb : ba$, to jest: iak $BD : DC$, czyli tak: iak się má Wysokość Pochylni do Długości iey.

§. 98.

Przystósunki Pochylni są: klin i szruba, z których jednak na ostatnią nie potrzeba się tak zupełnie zapatrywać, iako na Pochylnią, iak się to pospolicie w Mechanice czynić zwykło. Jeżeli koło chwytta zębami gwint śrubby, to się ona nately zowie *Szrubą nieustanną*. (*Cochlea infinita*)

Géo. Fried. BAERMANN. *Disser. de cuneo*. Witteb. 1751. 4.

Abr. Gotth. KAESTNERS *ad theoriam Cochleae pertinens observatio geometrica* w Jego *Disser. math. & phys. n. VI. pag. 38.*

Noże, nożyczki, szpilki, hyble, i podobné narzędzia bardziéy działają, a niżeli kliny.

Przyspieszająca Siła Ciężkości.

§. 99.

Trzeba sobie wystawić pod równými częściami AB, BC, CD, i tak daléy, Linii AI (Fig. 18.) tylé téż równych części
pewné-

pewnego Czasu. Niech Siła działa na Ciało w ten sposób, iż ie w pierwszy części czasu przez pojedynczą Drogę, w drugiej części czasu przez podwójną, w trzeciej części czasu przez potrójną drogę i t. d. popycha, na tedy Linie BK, CL, DM, i t. d. wystawią Drogi, które Ciało w pierwszy, drugi, trzeci części czasu i t. d. przebiega, gdyż droga CL dwa razy, DM trzy razy i tak dalej, dłuższą jest, a niżeli BK. Zaś na znalezienie Drogi, którą Ciało po upływie pewnej liczby dany takich części Czasu przebiegło, trzeba by razem dodać do siebie równą też liczbę Linii BK, CL, DM, i t. d. tak, iak są dane części czasu.

§. 100.

Potrzeba w myśli przypuścić: że Czas AD zamiast coby się miał dzielić na powiększe części skończone, jest podzielony na części nieskończone małe czyli na pierwiastki, a że Ruch, który w każdym pierwiastku czasu bywa równie przyspieszony tak, iak był w pierwszym; będzie więc cała Droga, którą Ciało w tym czasie przebiega, równa summie wszystkich Linii między A i DM blisko siebie nieskończone prowadzonych, które bez wątpienia czynią wraz Trójkąt ADM.

Ró-

Podobnym także sposobem byłaby cała droga, którą Ciało w Czasie AG przebiega Trójkątowi AGP równa. Obydwie tedy Drogi miałyby się do siebie tak, iak wspomnioné Trójkąty, lub; gdy te Trójkąty są podobné, iak Kwadraty boków związkowych AC^2 . AG^2 . to jest iak Kwadraty Czasów. Jeżeli więc Ciało przez Ruch swój w częściach czasu nieskończenie małych iednako przyspieszané bywa, mają się do siebie Drogi, które przebiegają tak: iak Kwadraty Czasów.

§. 101.

A że Ciało na każdym miejscu ziemi naszej ciężkie jest, iak nas tego doświadczienie uczy, tedy musi to, co jest przyczyną Ciężkości zawsze na Ciało działać, czyli one w spoczynku jest, czyli téż w Ruchu zostaje; a następnie musi téż Ruch Ciała upadającego być Ruchem iednakowo przyspieszonym w częściach czasu nieskończenie małych. A zatem muszą się Drogi w Ciałach upadających mieć tak: iak Kwadraty Czasów, przez które upadają, (§. 100.) podług tego, co naprzód sam *Galilei* pokazał. Stąd jasnie wypada: że Drogi, które Ciało upadające w równych czasu częściach skończonych ruchem iednostajnie przyspieszonym

szonym przebiegą, tak rosną iak Liczby nierówne 3. 5. 7. 9. i tak dalej.

Stąd przystósowanie Siły Ciał upadających.

§. 102.

Jeżeli tedy kto wie, iak wielką iest Droga, którą Ciało w pierwszey *Sekundzie* przebiegą, może stąd doysdź: iak wielką będzie Droga, którą Ciało przebieży w wszelkię danę liczbę *Sekund*. Kwadrat Liczby *Sekund* rozmnożony przez Drogę, którą Ciało w pierwszey *Sekundzie* wymiérza, daie szukaną Wysokość upadniénia na daną Liczbę *Sekund*.

§. 103.

Jak głęboko Ciało w jednéy *Sekundzie* upadą, usiłowano tego dochodzić: częścią przez bezsřednie doświadczenia, częścią téż wyznaczono to przez rachunek z kołysania w tę i ową stronę wieszalnika, o czém iednak nie można tu żadnego dać wyobrażenia. *Dechales* znaydował tę Wysokość przez takowe doświadczenia, które iednak żadnéy ścisłości nie przypuszczaly; głęboką na $16\frac{1}{2}$ stop. *Huygens* ścisłéy przez rachunek z doświadczeń Wieszalnika na 15,0957 stop Paryzkich, lub na 15,625 stop Reńskich.

§. 104.

§. 104.

Jako Ciężkość Ciała upadającego zawsze iednostaynie ruch iego przyspiesza, tak musi téż ona bez wątpienia umniejszać zawsze iednostaynie Ruch Ciała górującego podług kierowania wstecz przeciwného Ciężkości. Jezuby tedy Ciała przez Siłę od A (Fig. 19.) podług kierowania przeciwného Ciężkości rzuconé było z taką prędkością, któraby była tak wielką, iak jest na końcu upadania prędkość Ciała, które na dół od BA upada, to Prędkosci iego od A zawsze iednostaynie ubywać będzie, i na C będzie ona tylko tak wielką, iaką wydaie upadanie ciała przez Drogę BC, na D będzie tak wielką, iaką upadanie przez Drogę BD przynosi, i tak daléy, ale na B ustanie, a samo téż Ciała na témże mieyscu przestanie postępować w górę.

§. 105.

Na to zupełné zniszczenié prędkości, przez którą Ciała w górę postępować zaczęło, Ciężkość używa czasu prawie tyle, ile go użyła do wydaniá równéyze prędkości w Ciele upadającym, gdyż Ciężkość musi bydz saméyze sobie w wszystkich swoich działaniach równą. Toż sa-

mo

mo w jnnych wyrazach: Ciało w górę idzie do pewney Wysokości, kiedy ie siła iaka prostolotnie w górę popchnie; przez taki sam czas, przez iakiby upadało z takieyże saméy Wysokości.

§. 106.

Niechby Ciało z mieysca A (Fig. 20.) było podług nakierowania AB przez Siłę iednostaynie działającą popychané, musiałoby téż przez iednostayną prędkość na Linii AB Ruch swój odprawiać, ale że Ciężkość na dół Ciało pociągá, będzie więc na każdym punkcie z téy Drogi ściągané, a to ieszcze co raz to bardziéy, gdyż Ciała podług przyspieszonego Ruchu upadaia, zamiast tedy co miało bydź przez działającą iednostaynie Siłę podług D,E,F,B, coraz popychané, będzie przez téż Siłę i przez Ciężkość razém, podług G,H,I,K, Drogę krzywą wykreslać.

§. 107.

Na dokładné wyznaczenie Drogi, którą Ciało przez obydwie Siły popychané wykrażá, trzeba podzielić AB na upodobaną Liczbę równych części, a zaś Linią AC do ziemi prostopadłą, która iest równą Drodze, przez którą Ciało upadá w tym czasie, kiedy owáż Siła sama Ciała

ło przez Drogę AB popycha, podzielić trzeba na liczbę równych części, która jest Kwadratem Liczby części na AB. Co uczyniwszy, trzeba na Linii AC prowadzić przez punkta 1, 4, 9, 16. i tak daley Linie równoodległe od AB, równie też trzeba poprowadzić równoodległe Linie przez punkta D, E, F, B, z Liniją AC. Przecięcia tych Linij G, H, I, K, znajdować się będą na Drodze Ciała takim sposobem poruszonego. Droga zaś sama jest Liniją ową, którą w wyższej Jeometrii zowią Parabolą, iako to na samprzód Galilei pokazał.

Przystósowanie téy Nauki do rzucania i strzelania.

Przyczyna Ciężkości.

§. 108.

Kartezyusz na objaśnienie przyczyny Ciężkości przypuszczał: że w około ziemi kręci się ustawicznie *Materyja* bardzo *subtelna* i *plynną* z niezmierną szybkością na kształt Wiru, (*vortex*) i przez to porówna inne Ciała, gdyżby się one nie mogły same przez się tak prędko ku środkowi ziemi poruszać. Ale pozwólmy, że Przypuszczanie Kartezyusza żadnych innych nie ma trudności, tedyby Ciała było przez

tén

tén sposób nie ku szródkowi ziemi, lecz ku Osi iéy popychané, a kierowania Ciężkości nie na powierzchnią ziéni, leczby raczéy na Os iéy prostopadle zmierzały.

§. 109.

Huygens chciał Teoryą *Kartezyusza* o przyczynie Ciężkości cale poprawić przez to przypuszczanie: że *Materyá* sprawującą Ciężkość kręci się około ziemi nie w równoodległych, ale w owych niezmiernych kołach, które się na wzajem wszędy przecinają. *Materyjá subtelną*, która by odprawiała takowy poruch, i to jeszcze bardzo prędką, miała podług iego myśli popychać ciała prosto ku szródkowi ziemi. Z tém wszystkiém zdaie się taki poruch sam w sobie nie podobny, ani też zachodzących w tem trudności nie zniosło to, co przydał *Büffinger* na obrotnienie i wyprostowanie Teoryi *Kartezyusza*, i w czém przypuszczał on wir obracający się około dwóch osi, któreby się pod prostými kątami przecinały. Zapewneby Ciała przez taki nawet poruch wiru nie ku szródkowi ziemi, ale ku innéy prostéy linii między dwiema osiami pędzone były.

Dissertatio de causa gravitatis auctore Christ. HUGENIO; w Jego *opp. rel.* Tom. I. p. 93.

Geo. Erh. HAMBERGERI Diss. de experimento ab Hugenio pro causa gravitatis explicanda invento. Jen. 1723. 4. De

De causa gravitatis physica generali disquisitio experimentalis, quae praetium a regia scient: acad. promulgatum reulit, auctore Geo. Bernh. BULFFINGER. Paris. 1728. 4. w recueil des pièces de prix. Tom. II. także w Bülfing- Variis. Tom. I. pag. 178.

EGUSD. de directione corporum gravium in vortice sphaerico & figura nuclei dissertatio experimentalis; w Comment. petrop. Tom. I. pag. 245.

Memoire, dans lequel on examine par voie d'experience, quelles sont les forces & les directions d'un ou de plusieurs Fluides renfermés dans une même sphère qu'on fait tourner sur son Axe; par M. l'abbé NOLLET; w Mém. de l'acad. roy. des sc. 1741. pag. 184.

§. 110.

Ogólnie mówiąc; mają ci wszyscy, którzy przyczynę ciężkości zakładają na subtelney materyi płynney, która ciała mają pędzić ku ziemi, przeciwko sobie to: że ciężkość równie działa tak na Ciała spoczywające, iako téż i na poruszone (§. 101.) czyli: że jest siłą bezwzględową, (*Vis absoluta*) i że Ciężar Ciał mają się nie iak powierzchnię ich, ale iak Miętkości onychże. Pozwólmy iednak, że można dla téy ostatniéy okoliczności utrzymywać tak, iak WOLFF czyni, gdy mniema że materia Ciężkość sprawującą (*materia gravifica*), która sama w sobie mają być nie ciężka, ale ciała mają czynić ciężkie, przenikają wolno ciała, rzecz iednak nie bę-

dzie

dzie przez to lepiéy objaśnioná; bo kiedy materyá ciężkość sprawuiącá łatwo przechodzi ciała, iakżé może na nie działać i poruszać ié?

Nie masz nigdzie wykładu ciężkości ciemniejszyego, iak jest w następuiącey książce:

Erklärung der ersten wirkenden Ursache in der Materie und der Ursache der Schwere, (von Cadwallader Colden) aus dem Engl: übers. und mit Anmerkungen begleitet von Abr. Gotth. KÆSTNER: Hamburg. 1748. 8.

§. III.

Podobno wszelká materyá nie tylko posiada wrodzoną owę sposobność do spaziania się wraz z sobą (§. 30.) ale téż nawet do przyciągania się na wzajem z daleka, i ta przyciągająca Siła ziemi (*vis attrahens*) jest przyczyną ciężkości ciał ku niéy dążących. Jakoż w rzeczy saméy doświadczenia nauczyły nas: że w górzystych krainach góry zapewne odmiieniają cokolwiek kierunki ciężkości, i dwa gładkie i płaskie Szkła mocno się przyciągają na wzajem, choć nawet między niemi mieści się inné bardzo subtelne Ciało n.p. nic iedwabná. Nad to, jeżeli się taką przyciągliwą Siłę (*vis attrahiva*) w Materyi przypuści, to można Ruchy náywiększych Ciał Swiata, i inné Natury Jawiska bez trudności wykládać, iako się to niżej pokáże.

§. II2.

§. 112.

Śmiem się zapatrywać na to Przypuszczenie tak prawie iako na prawdziwe, że Materyá posiada Siłę na wzajem przyciągliwą, choć nawet niektórzy za mniey rozumnych ogłaszają tych, którzy tak czynią. Dosyć było pokazać: że iest rzeczą cale niepodobną wywodzić Ciężkość z Uderzania lub Naciskania, (§. 109.) na wyciągnięcie stąd tego wniosku: że Ciężkość musi od czegoś inného pochodzić. Czyliż się na reszcie nie ośmielimy naznaczyć Przyciągliwości (*Attractio*) za przyczynę Ciężkości? Co zaś z metafizycznych tylko początkow zarzucić można przeciwko takiej sile przyciągającej, to wszystko, iak mi się zdaje, má bardzo mało wagi, ile że wyobrażenie nasze o sile poruszającej iest ogółem bardzo ciemné i niedokładné, i dużo téż niebezpieczeństwu podpadamy stósując nie dobrze do sił ciał to wyobrażenie, które od siły naszej duszy zasiągamy przez odciągliwość. (*Abstractio*)

§. 113. a

Ale ieszcze powstają przeciwko temu niektórzy, że właściwie mówiąc, nic tén w rzeczy saméy nie tłumaczy, kto Ciężkość z Przyciągliwości wyprowadzą. Nie

mam

mam na to nic innego odpowiedzieć, tylko to, że też ten nie tłumaczy, kto wyklada przez uderzenie Ruch wydany od uderzenia. Nie widzę przyczyny, dla czegooby nie wolno było używać tego słowa: *Sila przyciągająca*? poki tylko wolno będzie używać tych słów: *Sila uderzenia* i *Sila Martwości*. Wszystkie te słowa wyrażają tylko widoki, ale czyż to słowo: *Ciało*, wyraża co więcej, iak widok? (*phaenomenon*.)

Geo. Erch. HAMBERGERI & auctor. Jo. Petr. SUSSMILCH Diss. de cohaesione & attractione corporum. Ien. 1732. 4.

Geo. Erch. Hambergers Vorrede zur dritten Ausgabe seiner Naturlehre. 36. S.

Succincta attractionis historia cum epicrisi, auctore Sam. Chris. HOLLMANN; in den Comm. soc. reg. scient. goet. Tom. IV. pag. 215

Fortunat. DE FELICE Disp. de Newtoniana attractione unica cohaerentiae naturalis causa, adversus CL. HAMBERGERUM: Bern. 1767. 4.

20. Henr. VAN SWINDEN Diss. de attractione. Lugd. Bat. 1766. 4.

§. 113. b

Uwaga. Ponieważ przyczyna Przyciągliwości żadnego ogólni zmysłu nie jest przedmiotem, stąd nie będzie nam dziwno, że wykłady, które tu i owdzie o nię dawać chciano; nie różniły się od oczywistego wyznawania niewiedomości, tylko po większej części podług iakiegoś pozoru. Niektórzy w tym razie kładli za rzecz pewną wprzód to, co miało być objaśnione, a innym, których uwagi uchylano jeszcze wprzód, niż dokładnie skutki poznano; późniejsze dostrzeżenia sprzeciwiały się.

ty się. Náyznakomitsi téż Pisarze bardzo mało nám w tém przystęgi zostawili; wielkie zaś w téy mierze odkrycia zaczynaia się od ówych dopiero czasów, kiedy się przestano troszczyć o przyczyny, a za pomocą wyższoj Jeometryi zaczęto postrzegać Ustiawy Natury (*Leges Naturae*) usilniéj stosować, i wypadków ich dochodzić: albo w zawiłkanych utarczkach, gdzie Dostrzegacz nie iasno nie widział, albo w oiległościach znacznych, gdzie nie więcey widzieć nie mógł. Wypadki tego sposobu szczególnego były dziwnie wielkie. Nie masz większej, niż ta jest; pamiatki sił ludzkiego rozumu. Acz przedmiot ten, którén on tu obeymuie; jest niezmierny, przecież wszystko prawie otrzymało się przez uporczywe myśli natężenie. Przypadek mą w tym razie nie wiele działu. Ale ieżli nie zechcemy wykaczać za to, czego nas tu zmysły nauczaja, wolno nám będzie dla krótkości nadać owym niewiadomym przyczynom takowe imiona, które, o czém nigdy zapominać nie trzeba; w gruncie rzeczy nie innego nie są, tylko oznakami Jawiska (*Phaenomenon*). Takowém nazwiskiem jest to słowo *Przyciagliwość*. Jakim one prawém lub bezprawiem wybrane i przyjęte zostało, można po części dochodzić z tego, że sami nawet Filozofowie dali na sobie przewieść to: że one zamykają w sobie objaśnienie rzeczy. Jak ięzyk Fantazyi zabobony płodzi, tak często rodzą przenosié (*metaphora*) u nieostrożnych zamyśleńców podobne błędy, które Filozofii tak mogą być szkodliwe, iak tamte są Religii. Coby to było wielu nie kosztowało, gdyby był Newton to Jawisko Natury nazwał *Pozadliwoscia*. Jakże się też nie nasprzeczczano nad Martwością Ciał? Słowo náywiększą wiać miało, jakoż zaledwie można rzecz jest, sprzeczać się o co, choć nawet przez moment czasu; wtedy, kiedy się rzetelny i pewny postrzegą skutek; niechcąc sobie zadawać owéy niefilozoficznéj pracy w wyciąganiu dziwactw z prostych nazwisk. Inaczéj; trzeba się będzie lękać, gdy się, iak mowi *Hallér*; oko nasze o szatę rzeczy iakiéj razi, ażeby nie przywdziéwać na nią więcey szat inych, o któ-

• któreby się fantazyją nawet obrażała, a to jeszcze wprzód, niżby oko doszło do owego niedowidzianego stroin. Lecz takie przepisy mało co pomogą. Dalekoby miał wykonalniejszy pożytek ten przepis: trzeba się przywigazywać ogółem do wyobrażenia; a nie do słowa. *Attrakcyą* tedy wyraża przypadek pewen, który się statecznie zmysłóm naszym tak a nie inaczej okazuje, to jest: postrzegamy, że się Ciała na wzajem do siebie przybliżają, chcą na siebie upadać, i o siebie się uderzać (można użyć iakięgo się tylko podobą wyrażu) a to czynią przez pewne siły; które są w stosunku do miążkości tychże ciał, i do kwadratów odległości ich od siebie. Coby zaś tego była za przyczyna? nie wiemy. Atożi twierdzenie to: *Ciała posiadają siłę przyciągającą*: przecina całe badanie dalsze i znaczy, dopoki to má bydź iakowem rzeczy objaśnieniem; właściwie mówiąc, tylko tyle: nie wiemy o przyczynie, ale mniemamy, że o nię wiemy. Lecz w moich oczach jest to rzeczywiście niewiadomości wyznaczenie, i więcęży wazy pierwsze, niż to ostatnie, bo czego teraz nie umiem, mogę się tego potem nauczyć, ale czego nie wiem, a wierzę że o tém wiem, albo się tego nigdy nie nauczę, albo téż nie bez przykrego ukorzenia się. S tem wszystkiem skutek tego odmiennostronnego zbliżania się ciał do siebie, jest jeszcze, iak mi się zdaie, nazbyt złożony, i przechodzi wszelką dotąd usilność względem wyjaśnienia swego, może on należeć do klasy prostszych widokow, iaki jest: Rozciągłość, Nieprzenikliwość, Martwość i Ruchomość materyi. Gdyby nas śmysty nasz o tém nie przekonywały, tobyśmy pewnie przypisywali (przynajmnięj podług owęj wygodnęj Filozofii) ciałóm wewnętrzne usiłowanie do spoczynku. Niedoświadczeni i nieostrożni już się tego w rzeczy samey dopuścili. Moglibym przypuścić: że z wymienionych wyżej własności materyy za pomocą przyczyny ruchu, którey nie znamy, a która podobno jest przyczyną samey nawet materyy, można będzie wyktadać to odmiennostronne zbliżanie się ciał do siebie. Podług upewnien nie-

których Pana De Luc, równie w dziele jego nad odmianami Powietrzni (*Atmosphæra*) iak téż wlistach jego nad ziemią i człowiekiem, iest wykład takowy iuż teraz więcéy iak moźny. Oczekujemy w tém od współziomka i przyjaciela iego Pana LE SAGE takowégó dzieła, które nóm má wyiaśnić poznane dotąd Ustawy Natury (*Leges Naturæ*) i tam skończyć, gdzie Newton zaczął. Ztém wszystkiém na powzięcie wiadomości o trudnościach względem tego przedsięwzięcia zachodzących, czytać trzeba pamiętnik Pana Konsyliarza KESTNERA w Niemieckim *Museum* na rok 1776. który Pan GEBLER na końcu przełożenia swolego dzieła Pana De Luc nad Powietrzną znowu przedrukować kazał. L.)

O Wiészalniku. (*Pendulum.*)

§. 114.

Niech wisi ciało ciężkie B (Fig. 21.) na nici zadziérzgnióney na C, i niech będzie aż do A podniesioné w ten sposób: aby nic zawsze wyciągnioną zostawała. Jeźli na tém mieyscu ciało nie będzie więcéy przytrzymané, to ie ciężkość popędzi na E, lecz na C przytwierdzoną nic nie dopuszczá mu podług tego kierowania upadać, co téż czyni, że Ciało opisuje łuk AB. Toż ciało potém na B otrzymało taką prędkość, iaką przynosi upadek przez drogę FB, i tąż samą prędkością musi na drugiey stronie, do równéyże wysokości wygórować aż do D. Stamtąd spadá znowu do B, i potém w górę

górze idzie do A, i tak zawsze. Nie razem wziętą z ciężarem lub ciążą zowie się wieszalnik. Ruch tego na Łuku AD mogący nastąpić, zowie się Ruch kołysalny. (*motus oscillatorius*) Ten zaś Ruch rzeczywiście odwrótay od A do D, i znowu od D do A, zowie się kołysanie. (*vibratio, oscillatio*)

§. 115.

Aże Teorya Wieszalnika jest w samej rzeczy trudną, i nie może bydyć krótko zebraną, dla tego muszę tu przestać na przytoczeniu znaczniejszych tylko podać bez wywodów, zwłaszcza, że też one prawdziwą się tylko w kołysaniach nieskończenie małych, i to jeszcze wtedy, kiedy nie żadney w nich odmiany nie sprawuje.

- 1) Wieszalniki równey długości kołysają się w równych czasach, choć ciężary ich są nawet nierówne.
- 2) W Wieszalnikach nierówney długości tak się mają czasy, w których się kołysają, jak pierwiastki kwadratów długości ich. Więc długości Wieszalników są tak, jak kwadraty czasów, przez które się w strony przeciwné chwieją.
- 3) Długość Wieszalnika, który u nas liczy Sekundy, czyli Wieszalnik Sekun-

kundowy ma trzy stopy Paryzkie, ocale, 8, 5 linii, stąd wyznaczyć można podług Liczby 2. długość Wiészalnika, który używać ma wszelkiego czasu daného krótszego lub dłuższego do kołysania się.

- 4) Daléy od ziemi Wiészalnik kołysá się powoléy, a bliżéy ziemi prędzéy, stąd nastépuie, że siła ciężkości daléy od ziemié bydz musi mnieyszá.

Condamine i Bouguer doznali: że Wiészalnik, przez który doświadczénia czynili, w 24. godzinach zrobił kołysań:

Na brzegu rzeki Amazoniá	98770.
W Kwito	98740.
Na Pichinchi	98720.

(Tu cokolwiek o zawodzie niektórych Francuzów usiłujących w ludzi wmawiać rzecz cale przeciwną. Czytáy o tém *Lettres physiques & morales sur l'homme & la terre* par J.D. De Luc Lettre XIV. i równáy ié z uwágami Pana Achard nad doświadczéniami od Pana Bertier uczynionými i t. d. w iego *Physisch-chymischen Schriften.* na kar. 197. L.)

Co iest środek kołysania? (*centrum oscillationis.*) L.

§. 116.

Z tego co się krótko przelożyło o Wiészadle (*pendulum*) dochodzić można, iak to narzędzie służyć może do wymierzania lub wyznaczania dostateczného mnieyszych części czasu, kiedy mu się przynależytá dá na to długość, nadewszystko;

stko; kiedy Wiészadło będzie użyté na zégarze. Przez tén Hugeniusza wynalazek zyskały nasze zégary znaczne piérwszeństwo nad zégary przez dawnych używane.

Christ. HUGENII horologium oscillatorium. Paris. 1653. fol.

O Uderzaniu się Ciał. (*Collisio corporum*)

§. 117.

Kiedy Ciało nie może Ruchu swego daléy ciągnąć bez wypchnięcia z miejsca przed sobą innégo ciała, wtedy się mówi: że tamto uderza to ostatnie, (*percutit*) a kiedy się to przytrafia tak, że środek ciężkości drugiego ciała jest na téż saméj linii, na któręj się środek ciężkości piérwszego rusza, a kierowanie ciała na téż Równinie, na któręj się obydwa na wzajem siebie dotykają, prostopadle stoi, wtedy piérwsze ciało uderza drugie prosto, (*directè*) ale w jnych przypadkach ukośno. (*obliquè*)

§. 118.

Jako przez podparcie śrózodka ciężkości w ciele jest zupełnie zabezpieczone ciało przeciwko upadkowi (§. 95.) tak

téż

tęż środek ciężkości uważa się w ciele jako punkt, który skoro będzie zatrzymany, równie tęż byłby całe ciało od dalszego Ruchu wstrzymane. Stąd można zaraz usprawiedliwić dany wyżej (§. 117.) wykład prostego uderzenia. Ale że w mających tu być czynionych poszukiwaniach nie tak się to ściąga do ciężaru Ciała, jako raczej do Miążkości lub Martwości jego, dla tego środek ciężkości zowie się tu środkiem Miążkości (*centrum massae*) lub też środkiem Martwości, (*centrum inertiae*), gdzie można sobie wystawić: że Martwość całego Ciała jest niby w tym punkcie cała razem zebrana.

§. 119.

Kiedy dwa Ciała zupełnie twarde tak o siebie uderzają, iż ilości ruchów ich są sobie równe, albowi tęż kiedy iednego miążkość i prędkość przez siebie same rozmnożone tyle niosą, ile tęż drugiego miążkość i prędkość w sobie mają przez siebie także rozmnożone, wtedy muszą oba ciała zaraz spocząć, skoro się na wzajem dotkną, uderzenia ich znoszą się, czyli staną, że tak powiem, w równy wadze.

§. 120.

§. 120.

Niech uderzą o siebie dwa Ciała twarde, których ilość Ruchu jest nierówna, natedy Ciało, które mniejszy Ruch má, nie tylko będzie w spoczynek wprowadzone, ale téż przez nadmiar ruchu większego będzie wprowadzone w Ruch podług tegoż samego nakierowania, podług którego téż większy Ruch odprawował się. Oba tedy Ciała po uderzeniu pójdą dalej podług tegoż nakierowania, podług którego wpzód szło toż ciało, które większy Ruch miało, obojga ciał prędkość będzie równa i znajdzie się, kiedy różnica ilości ruchu ich (*differentia quantitatum motus*) podzieloną będzie przez sumnę mass, czyli będzie równa
$$\frac{MC - mc}{M + m}.$$

Jeżliby oba Ciała równe były, a prędkości przed uderzeniem nierówna; to będzie prędkość każdego po uderzeniu, równa połowie różnicy prędkości oboiędzy przed uderzeniem, czyli $= \frac{1}{2}(C - c).$

Ale gdy będą prędkości dwóch ciał przed uderzeniem równe, a miaszkości nierówne; wtedy znajdzie się prędkość każdego Ciała po uderzeniu, ieżli będzie prędkość przed uderzeniem przez różnicę mass rozmnożoną, a wieloczyn przez sumnę tychże podzielony, czyli będzie prędkość równa
$$= \frac{(M + m)C}{M - m}$$

§. 121.

§. 121.

Jeżeli iakié twarde Ciało uderzy o inné téż twarde i spoczywające, obydwaj po uderzeniu pobiegną znowu podług nakierowania pierwszego Ciała, ale prędkosć ich po uderzeniu będzie równa ilości ruchu pierwszego przez sumę mass podzielonéy, czyli $= \frac{MC}{M+m}$. Jeźliby jednak była miękkość (*massa*) spoczywającego Ciała m bardzo wielką, łatwo będzie stąd poznawać: dla czego przez to bardzo małą, a podobno tylko nieskończennie małą można prędkosć otrzymać, to jest właściwie mówiąc, żadnéy cale nie można przez to prędkosć otrzymać. Tén zas ostatni wyraz nic innégo nie znaczy tylko to: że w takim przypadku dwa Ciała spoczywać będą.

Na iedno- téż bez wątpienia wypadá, czyli to miękkość ciała spoczywającego jest w sobie bardzo wielką, czyli téż ciało jest tak z innymi związane, i do nich przytwierdzone; iż się nie może daléy ruszyć, bez poruszenia razém mnostwa tych ciał, do których mocno przytwierdzone zostaié.

§. 122.

Przypuśćmy, że dwa Ciała twarde postępują za sobą z jedną prędkością, więc nigdy nie będą mogły przez uderzenie

rzénié na siebie działać, gdyż następujące zawsze się poruszać może bez poruszenia poprzedzającego ciała z jego miejsca. Mniéy ieszcze będą na siebie działać, ieżli to, co wprzód bieży, má większą prędkość niż następujące, ale ieżli się następujące prędzey ruszą, to poprzedzającego dopędzi i ruchu jego przyspieszy, i dotąd mu go przyspieszać będzie, poki obóyga ciał prędkości nie zostaną równe. Wtedy taká prędkość równać się będzie summie ilości ruchów od obydwóch podzielonéy przez summę mass

$$\text{czyli} = \frac{MC+mc}{M+m}$$

Jeżliby obydwie miazkości były równe, toby każdego ciała prędkość równá była połowie summy obydwóch prędkości przed uderzeniem to iest: $= \frac{1}{2} (C+c)$.

§. 123.

Jeżliby w tych wszystkich przypadkach oba ciała nie były twarde ale miękie: toby nie mogło działanie przez uderzenie wydane, żadney innéy odmiany uczynić tylko tę, iżby się zaraz postać miękiego ciała odmiénila, a odmiana ruchu w jany ruch; lub w spoczynek nie tak, iak w twardém cieie nagle, ale powoli nastąpiłaby.

§. 124.

§. 124.

W tych wszystkich Uderzeniach przypadkach, gdyby jedno z dwóch ciał było miękkie, a drugie twarde, równieby powoli a nie nagle nastąpiły odmiany w ruchu, a odmianę postaci trykoby miękkie ciało cierpiało.

§. 125.

Ale do wszystkich poprzedzających przypadków zamiast ciał miękkich, weźmijmy Ciała sprężyste: te cierpieć będą odmiany równie iako i miękkie, ale oraz sprężystość ich wtył działać będzie, i nową sprawi odmianę, nie tylko co do odmienionej wprzód postaci Ciał, ale też co do Ruchu ich. Jak mocno A od B uderzone i naciskione będzie, tak na wzajem mocno działać będzie sprężystość ciała A na ciało B, stąd w ciałach sprężystych spodziewać się trzeba w poprzedzających przypadkachcale innych skutków, od uderzenia pochodzących; niżby wypadały, gdyby nie były sprężystemi.

§. 126.

To iest: ieżeli dwa ciała sprężyste, których ilości Ruchu są równe, ruszają się ku sobie, to po uderzeniu spoczną
nie

nie wzglądając na ich sprężystość (§.119. 123.) a.e z przyczyny sprężystości tych obojga ciał nabywają ciało A od B, a ciało B od A znowu tylż prawie ruchu, podług nakierowania przeciwnego owemu, jakić miały przed uderzeniem, odskoczają tedy od siebie z taką prędkością, z jaką na siebie napadały.

§. 127.

Niech na siebie uderzą prosto dwa ciała sprężyste, których Ruch będzie nierówny ilości, oba po uderzeniu ruszać się będą bez skutkowania sprężystości ich podług owego nakierowania, podług którego ruszały się przed uderzeniem toż ciało, co miało ruch większy, przez większą prędkość wprzód sobie nadaną. (§. 120.) Ale oprócz tego z przyczyny sprężystości obojga tych ciał, będzie zawsze oddziaływać jedno na drugie tak mocno; jak to przedtém na tamto działało. Te działania mogą być w obojgu (z §.120.) wyrachowane, i stąd można znaleźć podług iakić hierónku i z jaką prędkością każde z nich dalej pójdzie.

§. 128.

Jeżeli n.p. obie Miążkości są równé $m = M$, ale prędkość ich przed uderzeniem

niem jest nierówna $c < C$, toby bez działania sprężystości każde po uderzeniu biegło z taką prędkością, iakaby się połowie różnicy prędkości ich przed uderzeniem równała. (§. 120. 1. Uwa:) Działanie ciała M na m w uderzeniu znosi prędkość c , zaś przynosi prędkość $\frac{1}{2}(C-c)$ czyli ogółem będzie, $= \frac{1}{2}(C+c)$. Równie też nazad prędkość ciała m z przyczyny sprężystości daie ciału M , ale M miało już bez działania sprężystości prędkość $= \frac{1}{2}(C-c)$, która poprzedzającą przeciwną jest, więc iedną od drugiey odciągawszy pozostaje prędkość c , przez którą M po uderzeniu odskakuie, ale m działa w samém uderzeniu na M tak, iż prędkość od M , która przedtém była C , tak zmniejsza, iż onaż pozostaje tylko równa, $= \frac{1}{2}(C-c)$ odbiera tedy ciału M prędkość $\frac{1}{2}(C+c)$ i to jest działaniem od ciała m na M ; lecz tak wielkie téż jest oddziaływanie Sprężystości od M na m , więc zyskuie m oprócz prędkości $\frac{1}{2}(C-c)$, którą bezdziałania sprężystości miało nadto ieszcze taką $\frac{1}{2}(C+c)$. więc prędkość jego będzie ze wszystkiém równa $= C$. Co gdy tak jest, następuje stąd: że Ciała sprężyste równych miążkości, które ku sobie biegą z nierównymi prędkościami, odskakuia od siebie po uderzeniu z odmiennionemi na odwrót prędkościami.

§. 129.

Niech iedno z tych ciał sprężystych miążkości równych spoczywá, a drugié niech ku niému bieży, natedy ciało spoczywające zyská prędkość i kierowanie drugiego, zaś to przeciwnie spocznie. Gdyby Ciało sprężysté i spoczywające było bardzo wielkie co do miążkości, lub utwierdzone tak, aby się iako na niewzruszone zapatrywać można (§. 121. uwág.) na ów czas musi uderzające o nie Ciało spocząć, skoro tylko uderzénie nastąpi.

§. 130.

Ale kiedy tylko iedno z tych dwóch Ciał iest sprężysté, i one niech będzie spoczynné lub nieruchné, a drugié twarde lub na odwrot, natedy musi to, które biegło ku nieruchnému nazad odskoczyć, czyli odbić się od niego z tą prawie prędkością, przez którą na nież uderzyło, ale podług kierowania przeciwného owému, podług którego ku tamtemu dążyło. Jeźliby zaś żadné z obóyga Ciał nie było sprężysté, nastąpiłby po uderzéniu spoczynek, ale kiedy iest iedno sprężysté, wtedy może być przez następujące znowu rozprężénie się naciśnionych cząstek ruchne
tylko

tylko ciało daléj popchnięté, sprężystość zaś działa tak mocno, iak mocne było działanie, które naciskało, a następnie trwa prędkość tylą, iła była przed uderzeniem. W §. 129, gdzie się oba Ciała wzięło sprężyste, znoszą się przeciwie działania Sprężystosci.

Doświadczenia za pomocą Machiny Pana Mariotte, którą X. Noller poprawił. L)

§. 131. a.

Atoli wyłożone dotąd o uderzeniu Ciał podania nie mogą być w praktyce zupełnie pokazane dla tego, że nie masz w Naturze ciał ani doskonale niesprężystych, ani doskonale sprężystych. Stąd biorą się do doświadczeń, które czynić trzeba na twardych i miękkich ciałach tylko takie, w jakich się Sprężystość znajduje w nąymniejszym stopniu, ale na doświadczenia z ciałami sprężystymi biorą się té, które nie tylko są bardzo sprężyste, ale téż tę własność w równym stopniu posiadają. Potrzeba się całé kontentować, kiedy doświadczenie zgadza się iakąkolwiek z ścisleyszą Teoryją. Równa prędkość nadaie się ciałóm przez to, kiedy z równych wysokości, a nierówną przez to, kiedy z nierównych wysokości spuszczone bywają. (§. 101.)

§. 131. b

§. 131. b

Uwaga. Na Lekcyiach zwykło się tego czynić przy-
stósowanie do uderzenia Ciał mających mi-
ążkości nierówné. Nieco też jest znakomity
przykład, przez którego *Huygens* zamyka dzie-
ło swoje *de motu corporum ex percussione* w
sw: opp: p^ost^o. Niech z dwóch ciał spręży-
stych, których Miążkości (*Massae*) tak się do
siebie mają: iak 2:1 mnieysze spoczywá, i
będzie od większego popchnięte przez pręd-
kość = 1. tedy przez poprzedzającą naukę fa-
two będzie można dowieździ: że mnieysze po-
bieży przez prędkość = 3. Niech znówu mniej-
sze Ciało uderzy inné, któreby do niego ta-
ki miało stósonék, iaki one sama ma do wię-
kszego, tedy to rzecie otrzymałoby przez tam-
to uderzenie prędkość = $(\frac{4}{3})^2 = \frac{16}{9}$. Gdyby
więc w szeregu Ciał przy sobie zostających,
którychby Miążkości podług *Progressyi Geo-*
metryczney idące miały się w ninieyszym przy-
pádku tak: iak 1:2:4:8... náywiększe o náy-
bliższe uderzyło przez prędkość = 1, wtedy,
gdyby było ciało około sto: náymniejse i se-
tné ruszałoby się przez prędkość = $(\frac{4}{3})^{100}$. Za
pomocą Logarytmów zwyczajnych można fa-
two wynaleździ dokładny dosyć rachunek na
przypádek ninieyszy. Podług rachunku Pana Kon-
sylviarza *Kaestnera* (*Analyt. Mech. III. Abschn.*
§. 168.) páda ta liczba między 233850000000.
i 2338600000000. wypádku stąd i doświadcze-
nia, co do małości, pokazują się na lekcy-
iach publicznych. L.)

§. 132.

Obszérniejszy i zawikłánszy iest na-
uka o uderzaniu Ciał wielu razém i o
uderzeniu ukośném. Na wystawienie so-

bie

bie o tém wyobrażeniu, można tu cokolwiek tylko napomknąć, że kiedy dwa lub wiele ciał, których nakierowania kąt iaki zamykają, na siebie razem uderzają, trzeba w następującym stąd skutku dać baczność wprzód na to, co o składanym ruchu poprzedziło. (§. 60 - 62.) Jeśli iedno Ciało uderza o drugie niebezszrednie, ale przez inné ciało lub przez wiele ciał innych pomiędzy sobą leżących: to zapatrywać się trzeba na każde z tych ciał pomiędzy sobą zostających, iako na uderzone i na uderzające Ciało, a dopiero potem o wypadającym stąd skutku sądzić.

§. 133.

Niechay ciało uderza od E na C po dług ukośnego nakierowania EC, (Fig. 22.) na tedy można się zapatrywać na Ruch iego iako na składany. (§. 60.) z EB i EF. Przez EF nie będzie mogło ciało nic cale działać na BA, gdyż Linie wymienione są równoodległe, lecz tylko przez BE, które na BA prostopadłe stoi, będzie E na BA przez uderzenie działać. Więc im mnieysze tu będzie EB w porównaniu z EF, to iest: im ukośniejszy uderzenie będzie, tém mnieysze też będzie działanie uderzającego ciała na mające bydz uderzone.

§. 134.

§. 134.

W odbiciu stąd następującem przebieży Ciało nazad drogę CD w ten sposób: że kąt odbicia x (*angulus reflexionis*) równać się będzie kątowi napadania y . (*angulus incidentiae*) Ponieważ Ciałó bywa w odskoczzeniu wedle złożonego ruchu podług CF iako podług nakierowania odbitego od EB nazad odrzucone, ale oraz bywa podług nakierowania EF od C , a tém samem podług CA dalej popchniętę, gdzie z dwóch sił osobnych CF i CA powstaie średniá CD , a gdzie téż dla równości obydwóch Równoległościątów $BECF$ i $CFAD$ kąty x , i y , są sobie równe.

§. 135.

Daleko bardziéy usprawiedliwiaią mnie z tego ciasné granice, które sobie założyłem, ażebym tu miał co wspominać o różnicy Leibnitsa między siłami żywemi i martwemi, (*vires vivae & mortuae*) o sławnéy sprzeczce nad *Massę sił*, i o znakomitęcy owéy *Propozycji* nad náymniejszém działaniem. Té nauki są podług istoty swoiéy za obszérné na ogarnięnié ich tu w tém dziele szczupłem, którego té początki wyciągaia. Ci, którzy chęć miaia wnikac głębiéy w tajemnice Natury, by-

H

náy=

najmnięj sobie nie przykrzą, kiedy się pilnie i dokładnie uczą téżże saméj Natury.

§. 136.

Mówią: że uderzające Ciało udziela ruchu uderzonemu, które z stanu spoczynku w stan ruchu wprowadza. Wyróżnić ten potrzeba koniecznie przyjąć, choć nie wiemy, iak się udzielenie ruchu właściwie dzieje. Tak też bez wątpienia działa uderzające Ciało na uderzone przez pewną siłę, która zależy od ilości własnego iego ruchu.

§. 137.

Ale uderzające Ciało inaczej całe działa na spoczywające, iak na poruszone Ciało, inaczej także na ruszające się powoli, iak na bieżące prędzej, i tak dalej. Nie dzieje się tak z ciężkością, która na wszystkie ciała w wszelkim stanie zostające iednostaynym sposobem działa. (§. 101.) Jeśli dla tego Siła Ciężkości zowie się siłą bezwzględową (§. 110.) przeciwnie zwać się będzie Siła Uderzenia siłą względową. (*vis relativa*)

O Tarcu. (*Friccio*)

§. 138.

Ciało jest chropowate, kiedy niektóre cząstki na powierzchni iego wyżey

żęć nad innę styrczą. Żadnego nie mamy Ciała, któreby właściwie mówiąc nie miało chropowatych powierzchni, choć nam się też niektóre Ciała często wydają całę gładkie. Możemy wprawdzie zmniejszyć tę chropowatość, ale nigdy zniszczyć ięć całkiem nie potrafimy: co iest nieuchronną rzeczą w ciałach, które w sobie dziurki mają. Kiedy więc dwa takie Ciała chropowate po sobie się ślizną, wtedy wpadają kończatości iednego w otwórki drugiego, i mniej lub więcej odporu dają ruchowi, a to podług różnych stopniow chropowatosci i rozlicznego gatunku samegoż ruchu. I toć iest, co się mówi: że Ciała są chropowate.

§. 139.

Amontons (a) wnosi z doświadczeń przez siebie uczynionych: że Tarcie stósuje się tylko do siły naciskania, ale nie do ilości płaszczyzn, które się na wzajem trą o siebie. Kładzie on tarcie równe trzecięć blisko części ciśnienia. *Parent* (b) podług fundamentów teoretycznych dwudziestęć siodmęć części, *Bülfinger* (c) czwartęć części. Ale zdaie się, iak gdyby też tarcie razęć od ilości płaszczyzn zależało tak, iak bez wąpięćnia wzglądać także należy w tarcu na prędkość ruchu. (Bywa

H₂

też

téż w naciskaniu większém odpór w poręczą mniejszy, gdyż większe naciskanie gładzi po części i psuje chropowatość, która w mniejszém ciśnieniu ciało wstrzymuje. L) Nie można będzie ogółem dać powszechnych prawideł nad ilością tarcia, gdyż chropowatość i gładkość rozmaitych ciał trudno się między sobą równać mogą. Dał osobliwszą uwagę *Muschénbröck* (d) na wielką liczbę doświadczeń, które sam przez siebie pilnie w tęg mierze czynił.

- (a) Hist. de l'acad. roy. des scienc. 1699. p. 104.
- (b) Tamże 1700. p. 147. Mem. 1704. p. 173. 206.
- (c) Comment. acad. imper. petrop. T. II. p. 493.
- (d) Introd. ad philos. natural. T. I. p. 145.

Nie pozwalam mi krótkość przywieźdź tu więcej Pisarzy i zdań ich nad tarcie. Ale przynajmniey té dwa jeszcze przyłączę:

Alb. Lud. Frid MEISTER de aberratione attritus à lege Inertiae. w I. T. nov. Comment. soc. Got. p. 181.

Sur le frottement en tant qu'il ralentit le mouvement, par M. LAMBERT, w Nov. Mem. de l'acad. de Berl. 1772. p. 9.

(Pełné nauki doświadczenia nad tarcie zamykają w sobie następniące dzieła Wioskie.

* *Espériences intorno alla Resistenza del Sfragamento del Legno e de' Metalli ed a quella prodotta dalla durezza e ruvidezza delle corde, fatte dal Capitano Ingegnere Paolo de LANGEZ.* Verona. 1782. 8. Także następniące.

* *Teoria e Pratica delle Resistenze de'solidi ne' loro Attriti*, dall' Abbaté Leonardo XIMENES. P. I. Pisa. 1782. P. II. Firenze. 1782. 4. L.)

§. 140.

Byłoby tu za długo wyliczać, iak doświadczano ilości tarcia za pomocą ciężaru, a osobliwie na iednéy Machinie tym końcem wygotowaney, która się zowie Tarcionierz. (*Tribometrum*) Przywiodę tu niektóre tylko uwagi nad tém uczynioné, które sążę do moiégo zamiaru bydź za náypożyteczniéysze.

1.) Mniéy się drzewo trze ieśli raczéy podłuż włókien swoich a niżeli poprzek onychże bywá ruśzané.

2.) Stal się náyumniéy trze na mosiądzu, więcéy na ołowiu, ieszcze więcéy na miedzi, na drewnie Gwajak zwanym, i na stali, a náywięcéy na cynie.

3.) Kruszcze i drewna po więkšzéy części trą się náy mocniéy na kruszczach i drewnach tegóż samégo gatunku.

§. 141.

Niektóre prawidła na umnieyszanie tak, iak tylko można náyłepiéy, tarcia na machinach i na ułatwianie przez to ruchu machin.

1.) Trzeba położyć na sobie takie ciała, o iakich doświadczénie uczy, że się náyumniéy trze iedno o drugié.

2.)

2.) Trzeba się starać umnieyszyć punktów dotykaniá w tych ciałach tak, iak tylko można naybardziéy.

3.) Nie trzeba tam dopuszczać, gdzie tylko można, częścióm po sobie się ślizgać, ale raczéy niech się iedna po drugiéy toczy.

4.) Tarcie bywá przez wielé materyy tłustych w środek włożonych; iako to przez olej, mydło, ołowiankę, i inné sliskie rzeczy umnieyszane, ale nie zawsze. Drewno na drewnie, mosiądz na mosiądzu, żadnégo prawie nie znosi tłuszczu.

(Tu o rozmaity korzyści, którą tarcie przynosi, równie w pospolitém użyciu, iako téż nawet za pomocą wielu machin. L.)

O Oporze, którén ciała ciérpią od płynów, w których się ruszają.

§. 142.

Ciało, które się má w jakim Pływie ruszać; musi w nim ustawicznie popychać, leżące przed sobą części tegoż ciała płynnego, przez co, kiedy się to dzieie; ciało ruszające się traci cokolwiek ruchu swégo. Im większa jest płaszczyna ciała, którą na przeciwko pływowi siła porusza, tém większy mu-i bycz odpór ciała płynnego, i tém więcéy musi owe ciało, które się w płynie rusza, ruchu swégo utracić.

§. 143.

§. 143.

Ale téż bez wątpienia wchodzi w to wszystko gęstość ciała płynnego, w którym się inné ciała ruszają. Im więcéy *Massy* má w sobie ciało płynné, tém więcéy musi byđz części w niem od inného ciała poruszonych lub popchniętych, i tym więcéy przez to musi toż ciało stracić swego ruchu. Tak woda daie więcéy odporu niż powietrze, żywé srebro (*Mercurius*) więcéy, niż oboie.

§. 144.

Nakóniec; gdy w wyznaczaniu opóru, którén nadaia ciała płynné innym, co się w nich ruszają, przypuszczą się rózne prędkości ciał w płynnych materiyach poruszonych, tedy zaraz to wpadá w oczy, że w jednakim czasie przez prędkość dwoiaką ráz ieszcze tylé części ciała płynnego nie tylko popchniętych, ale tymże częściom ráz ieszcze tyła prędkość nadaná byđz musi, iak gdyby się ciało przez pojedynczą tylko prędkość w cieie płynném ruszało. Przydawszy ráz ieszcze tylé *massy* do prędkości téż ráz ieszcze tyléy; potrzeba na to cztery razy więcéy siły, któraby się biegowi ciała w materyi płynney poruszonego oprzeć

mogła.

mogła. Odpór, którén cierpią dwie równe płaszczyzny przez materiją jednaki odpór dającą poruszone w ten sposób: iż ta prostopadle na tamté uderza, tak się ma: iak kwadraty prędkości, przez które się ciała ruszają.

Specimen hydrodynamicum de resistantia corporum in fluidis motorum, Auctore Jac. ADAMI. Berol. 1753. 4.

W wyznaczaniu odporu ciał płynnych, które też razem w ruchu zostają, trzeba się zapamiętywać także na ilość i kierónek tegoż ruchu.

§. 145.

Przełożoną dotąd nauka o tarcii i oporze *materijy płynnych* może teraz pokazać: iakié odmiany oboie przynosić musi w ruchach ciał, które bez oporu i tarcia, całaby się inaczej wydały. Tak powoli przychodzą nakoniec do spoczynku ciała, które w ruch wprowadzone były, wieszalnik n. p. którén zakolysano; a któreby się były zawsze ruszać powinny. (§. 53.) tak ciała mogą być przez tarcie (§. 96.) w spoczynku zatrzymane na pochylniach, z którychby musiały być przez ciężkość na dół spędzone, a iak tarcie odcymuje każdéy *machinie* część oczekiwanego po niéy skutku.

* Czytamy pisno o Pochylińi z uwážaniem tarcia wydane przez A. G. Kestnera w Magazynie Lipskim roku drugiego Część 1.

§. 146.

§. 146.

Przez opór, którén ciała płynné nadają tym ciałóm, które się w nich ruszają; wykłada się ruch statku na wodzie za pomocą wiosła, pływanié i latanié zwierząt, i inné tym podobné. Równie tak-że uderzają się narzędzia, które poruch wydają, o płynné ciała, bo gdyby te ostatnie bez oporu ustępowały, żadnégo by stąd pożądaného skutku otrzymać nie można było.

§. 147.

Jedynie tylko oporowi powietrza przypisać potrzeba, że lżeysze ciała z wysokości spadają powoléj niż cięższe, któreby zapatrując się na działanié ciężkości z równą prędkością upadać powinny. Wszak każdy bez wątpienia pozwoli na to: że dwa ciała równéj ciężkości upadają przez równą zupełnie prędkość, nawet w tedy, kiedy w początku upadaniá jedno drugiégo się dotyká, a nawet; gdyby iedno z drugim związane były, bo dla czegóżby miały teraz przez inną prędkość upadać, iak przedtém? Tysiąc kamieni, z których każdy waży iedén łót, wraz z sobą w jedén kamień związane, musiałyby z pewnéj wysokości upadać w tym samym czasie, w którym łót ieden

dén upadą z téjże saméj wysokości. Kiedy więc cięższe ciało prędzêj, a lżeysze powolêj upadą, nic innégó nic moze byđz tego przyczyną, iak tylko nierówny stósónek siły upadania do odporu powietrza w obóch ciałach.

Tak to jest rzecz iasna, iżby się wstydzić powinni Fizycy czyniąc dla téj przyczyny doświadczenié na Pumpie powietrzney, gdyby poniekąd wáżyli się wstydzić takowych igrzysk, i gdyby to powinnością ich nie było, którą często wkładają na nich sami Uczniowie. KASTNER. *Höb. Mechan.* 19. S.

(Ale to ieszcze jest rzeczą nader smutną, że to doświadczenié, o którém się tu nadmienią; nigdy nie pokazuię tego, co pokazywać powinno. L.)

§. 148.

Desaguliers różné czynił doświadczeniá nad Oporém, którén ciała upadające ciérpią od powietrza; na wieży S. Pawła w Londynie w roku 1719. i znalazł, że dychtowné kule ołowiane około dwa cale przemiernika (*diameter*) mającé, dla tego w $4\frac{1}{2}$ sekundach na 50. stóp upadały mniej głębiéj; niżby podług teoryi upadać powinny, ale szklané kule wydrożoné przemiernika na $5\frac{1}{2}$ cala mającé w tyle pozostały w czasie szesciu sekund prawie na stóp 288. Równie téż prędzêj kołysały się cięższe wiészalniki niż lżeysze, ile że

samé

samé w sobie uważané powinnyby się kołysać równé długości mając z równą prędkością. (§. 115. Liczba 1.) (*)

An account of some experiments made — to find how much the resistance of the air retards falling bodies, by I. T. DESAGULIERS; w *Philos. transact. n. 362. Art. 4.*

(†) Ale ogółem mówiąc, kołysała się téż wiészalniki późniéj w płynach, niż kiedy są od nich wolné, w gęstszych téż powoléj niż w rzadszych, gdyż pływ zmniejszała siłę ciężkości soczewki, stąd téż do doświadczén meteorologicznych używają zegarów. *Lambert vom Gange der pendel Uhren in den Berliner Ephemeriden für das Jahr 1776. im 2ten Th. L.*

§. 149.

Równie téż odpór powietrza má wpływanié na ruch rzuconych ciał tak przez wzgląd na prędkość, z którą się co raz pomykają, i na siłę od massy ich zależącą i do niéy przywiązaną, iako téż przez wzgląd na drogę, którą opisują, a która w Naturze nigdy nie iest drogą równorzędną, (*via parabolica*) iakby byđż powinna podług §. 106.

Dziéła nad Statyką i Mechaniką.

- 1) Della scienza meccanica opera del Sign. GALILEO GALILEI: *Opere. Tom. I. p. 597.*
- 2) Discorsi e dimostrazioni mattematiche intorno a due nuove scienze attenenti alla meccanica ed a i movimenti locali di GALILEO GALILEI; *Opere Tom. II. pag. 479.*
- 3) EVANG. TORRICELLI de motu gravium &

natu-

- naturaliter projectorum liber. Florent. 1664. 4.
- 4) REN. DES CARTES mechanica; w *Opp. posthumis*.
- 5) 19. WALLISII tractatus de percussione. Oxon. 1669. 4.
- 6) CHRIST. HUGENIUS de motu corporum ex percussione; w *Opp. rell. Tom. II. pag. 73.*
- 7) Traité de la percussion ou choc des corps, par MARIOTTE, w *œuvr. Tom. I. pag. 1.*
- 8) Hypothesis physica nova, qua phaenomenorum naturae plerorumque causae ab unico quodam universali motu in globo nostro supposito repetuntur, Autore G. G. L. J. Mogunt. 1671.
12. LEIBNITII *Opp. Tom. II. Part. II. pag. 3.*
- 9) Theoria motus abstracti, Autore G. G. L. L. 12. w *Opp. Tom. II. Part. II. pag. 35.*
- 10) Traité de mecanique de M. DE LA HIRE: *Wanciens mém. Tom. IX. p. 1.*
- 11) 10. WALLIS mechanica sive de motu tractatus geometricus; w *Jego Opp. mathem. Vol. I. pag. 571.*
- 12) JAC. HERMANNI phoronomia, sive de viribus & motibus solidorum & fluidorum libri duo. Amst. 1716. 4.
- 13) Jac. Leupolds theatrum machinarum generale. Leipz. 1724. fol.
- 14) Nouvelle mecanique ou statique, ouvrage posthume de M. VARIGNON. à Paris. 1725. 4. Tom. I. II.
- 15) Discours sur les loix de la communication du mouvement par M. JEAN BERNOULLI. à Paris. 1727. 4. w *Jego Opp. Tom. III. pag. 1.*
- 16) LEON. EULERI mechanica, sive motus scientia analyticè pertractata. Petrop. 1736. 4. Tom. I. II.
- 17) Traité de dynamique par M. D'ALEMBERT. à Paris. 1743. 4.
- 18) JENS KRAFTII Mechanica latinè reddita & aucta a Io. NIC. TEIENS. Bütz, & Wism. 1773. 4.

- 19) *Theoria motus corporum solidorum seu rigidorum*, Auctore LEON. EULERO. Rost. & Graphisw. 1765. 4.
- 20) *Abr. Gotth. Kästners Anfangsgründe der höhern Mechanik*. Götting. 1766. 8.
- 21) *J. H. Lamberts Gedanken über die Grundlehren des Gleichgewichts und der Bewegung*; im 2. Theils seiner Beyträge zum Gebr. der Mathem. 363. S.
- 22) *Joh. Georg. Büschs Mechanik*; in seinem Versuch einer Mathem. zum Nutzen und Vergnügen des bürg. Lebens. Hamb. 1776. 8.
- 23)* *Lehrbegriff der gesamten Mathematik*. Aufgesetzt von Wencesl. Joh. Gustav Karsten. Greifswald 1769. 8. im Dritten und vierten Theil.

ROZDZIAŁ PIĄTY.

Hidrostatyka.

O Równowadze Ciał płynnych między sobą.

§. 150.

Doświadczenie nas uczy, że cząstki każdego ciała płynnego takie w naczyniu ułożenie przyymują; iż powierzchnia ich bywa zawsze pozioma. A że każde ciało płynne uważane być może tak, iak gdyby powstawało z mnóstwa małych ciał stałych, które się między sobą słabo tylko spoią, zaczęć żadne ciało płynne nie będzie mogło prędkiej spoczywać, poki się nie ułoży podług linii poziomej, ile że w wszelkiem innem

uło-

ułożeniu niektóre z tych cząstek zostawałyby właśnie iak na Pochylni, z któręby się na dół staczać musiały, ponieważ są ciężkie.

§. 151.

Każdą cząstka ciała płynnego n. p. A (Fig. 23.) będzie nie tylko przez własny swój ciężar popychana ku dnowi naczynia, ale też przez ciężar innych cząstek na nię się wspierających. Atoli ona przez to nie opada na dno, boby też musiała oraz spychać inné cząstki, których nie może zepchnąć na dół, bo oné tak przeciwno nię cisną, iak téż ona sama na nież ciśnię. To jest: każda większa lub mniejsza część ciała płynnego bywa na swoim miejscu przez ciężar wszystkich innych cząstek utrzymywana, skoro tylko ciało płynné w naczyniu zostaiące znajduie się w spoczynku.

§. 152.

Kiedy więc uwizány w szczególności część wody, lub każdego innego ciała płynnego, którą na jednéj stronie od CADE, na drugiéj od FBGH iest obtoczona, wtedy będzie ona od wody w górze i na dole stoiącey tak mocno ciśniona, iak téż ona sama ciśnię téż samą wodę na górze i na dole stoiącą. Nie może

może być mocniéj od niéj ciśnioná, boby iéy ustąpiła, ani téż słabiéj, boby iéy woda inná miejsce zabrała, co się jednak nie dzieje.

§. 153

Ale gdyby ta część wody była ze-
wsząd na CADE i FBGH od ciała sta-
łego ograniczoná, gdyby n. p. w jaką ru-
rę zamkniętá była, tedyby ta rura ani
nie mocniéj, ani nie słabiéj na nią ci-
snęła, a niżeli to przedtém czyniła wo-
da obtaczająca, którýby miejsce rura
zastępowała. Nie mocniéj, gdyż ona
ciśnie nazad na wodę w niéj się zamy-
kającą tylko tak mocno, iak téż woda
na nią ciśnie; nie słabiéj, ponieważ ią
przypuszczamy być tak mocną, iż się
wodzie nie ustępuje. W każdéj tedy
nakrzywionéj rurze, niech ona będzie
iaka chce, i wszędy jednaką lub téż roz-
maitą szerokość má, woda stoi w ró-
wnéj wysokości, a powierzchnie AB i
CD zostają w równinie pozioméj. (Fig.
24.) Tak; kiedy jedna oduoga u rury
jest ciasná, a drugá bardzo szeroká, mo-
że mała miara wody z drugą nierównie
większą trzymać równą wagę. (Fig. 25.)

§. 154.

§. 154.

Przeciwnie wodą nie może pod żadnym innym warunkiem w rurze nakrzywionéj spoczywać, lub w równéj wadze zostawać, aż poki w obydwóch odnogach do równéj wysokości nie dojdzie. Kiedy A i C w równinie pozioméj znaydują się, na tedy woda w rurze ABCD zostaje w spoczynku i w równowadze. (§. 153.) Jeżeli nad C stoi (Fig. 26.) jeszcze słup CE to nie może słup AB, który tylko z słupem CD równą wagę trzymać, oraz ciężarowi CE dać odporu. Dla tego CE opada w rurze dla ciężkości swojej, a woda w niéj musi koniecznzie iść do Fory. Co musi trwać tak długo, póki się A i E podług jednakiéj równiny pozioméj nie ułożą i nie ulegną.

§. 155.

Kiedy woda w nakrzywionéj rurze na A i D w równéj wysokości zostaje, (Fig. 27.) wtedy następuje równoważność. (§. 153.) Kiedyby zaś jedna rura dalej jeszcze aż do C miała być napełnioną, musiałaby téż drugą być aż do F napełnioną, czyli musiałaby na wodę A ciśnieć siła iaką, coby tak wielką była, iak jest ciężar słupa wodnego FGAH. C mogłoby

mogłoby czynić n. p. inné ciężkie ciało, a byłoby lżeysze, niż słup wodny $FGAH$, toby one przez wlaną wodnogę CD odrobinię tylko wody podobno mogło bydz podniesioné. Ale gdyby miało bydz przez tén sposób podniesioné, musiałaby woda w CD opadać, i to ieszcze tylé razy więcéy, ilé razyby się ciężkie ciało w górę podn sito, to iest: ilé razy się zamyka grubość ciasnieyszey rurki w grubości szerszey, czyli kwadrat linii przemiernéy ID , (*diameter*) w kwadracie takze linii przemiernéy AH .

Na tém się zasada sikałka Anatomiczna *Wolfa* i *Gravesandego Follis Hydrostaticus*.

§. 156.

Gdyby iedna rura w mieyscu AB była przyrznietą, a drugą. aż do CD wodą napełnioną, (*Fig. 28.*) wtedyby się woda na AB zawsze wierzchem wyléwała. Ale gdyby rura AB była zamkniętą, a tylko na E ciasnym otworkiem opatrzoną, wtedyby musiała woda na E gwałtownie wytryskać, i właściwie mówiąc, powinnyby wysokość F , do któręy wytryskuie, zostawać w jednakięy z CD równinie pozioméy, ale dla ustawicznęgo odporu powietrza, dla ciśniénia wody znowu na dół upadaięcý, i dla tarcia się na E

strumięcia wody wytryskującý; nigdy woda do téy cale wysokosci nie wyskakuie. Podług téy nauki można narządzić rozliczne gatunki źródeł wytryskujących, za których pomoc, woda w górę wytryskać zwykła przez własny swój ciężar.

§. 157.

Dno naczynia wałkowatého lub tróygraniastého, które do ziemi prostopadle stoi; będzie od wody w niem się znaydującý ciśnioné takim bez wątpienia ciężarém, iaki się równa ciężarowi wody w naczyniu zamkniętém. Jak mocno woda prze na każdą inną część naczynia n. p. na CD, (Fig. 29.) można to wyznaczyć odiawszy część CD, a na mieyscu iéy wyprowadziwszy z naczynia ku górze rurę DBA. Potrzebaby tę rurę aż do A napełnić wodą, ieżliby woda na CD znaydująca się miała daléy ieszcze na mieyscu swoim zostawać; czyli tén słup wodny tak mocno cisnie przeciwko CD, iak téż woda w naczyniu prze na CD. Atoli można ciężar słupa wodného AB znaleźć, skoro się podstawa CD przez wysokość AB rozmnoży. Aże AB iest = ED, więc na wynaleziénie tego, iak mocno pewną część naczynia bywá od wody w naczyniu znaydującý się ciśnioná? potrzeba płaszczynę

O HIDROSTATYCE. 131

znę téżże części rozmnożyć przez prostopadłą linią od niéy aż do powierzchni wody pociągnioną. Ale że woda nad C nie tak wysoko stoi, iak nad D, więc należy to prawidło w praktyce tylko na ow'czas przywodzić, kiedy CD iest za bardzo małe, lub téż kiedy przynáymníey szrodek między EC i ED bierze się za wysokość wody.

Tu należą machina Hidrauliczna Pana de Segner
i (Doktora Barkers miyn wodny bez koła. i
t. d. L.)

§. 158.

Z tych uwąg pokazuje się; dlá czego woda z większą siłą z naczyniá wytryskuje, kiedy blisko dna otwór zrobiony będzie, niż kiedy on się wyżéy w nim znáyduje, lub téż: kiedy naczynié iest wodą napętlioné wyżéy, a niżeli kiedy niżéy w nim stoi. Podobnie można stąd dochodzić: dlá czego woda z otworu naczyniá wypływa z ubywającą ustawicznie prędkością. Ale w ogólności łatwo iest poiać: że Nauka o ruchu ciał płynnych daleko większym trudnościóm podlegać musi, niż ciał stałych: ilé że każdá cząsteczka ciała płynnégo może z osobna mieć swój własny ruch, który ruchu innych nie wyznacza tak, iak w ciałach stałych.

Dla tego też nie można stanowić dokładnych względem tego założeń.

§. 159.

Gdyby w naczyniu EBCF (Fig. 30.) spodnią część ABCD była ciałem płynnym lżejszego gatunku, zaś wyższą EADF innem ciałem cięższego gatunku napełnioną, a gdyby powierzchni tych obydwóch cieków AD, EF stały poziomie, toby natedy obydwie te ciała płynne spoczywały, boby też żadney nie było przyczyny, dla którejby miejsca swoje odmięniać miały. Bo każda część materji lżejszey sama przez się zostawałaby w prawdzie na miejscu raz zastąpionem: a gdyby ją ciśnienie zostaiący na wierzchu materji cięższey wyruszać chciało, musiałaby ta część za każdym razem inną równie ciężką, a następnie równie mocno cisnącą część materji ciężkiey wypychać, czego jednak nie może czynić.

§. 160.

Ale kiedy się wleie ciało płynne cięższe na lżejsze, nie przypada nigdy, ażeby powierzchnią ciała lżejszego zostawała zupełnie poziomą, i aby powierzchnią ciała cięższego także poziomie nad ciałem lżeyszem rozciągała się. Tu tedy będzie

będzie część lżejszego ciała płynnego od cięższego na nieź wlanego mocniéy ciśniona niż inną, a stąd ustępuje iéy mieysca, cięższe ciało płynné opada w lżeyszem na dno i coraż bardziéy to czyni. Równowążność zaś nie może prędzéy nastąpić, aż poki cięższe ciało płynné na dno naczynia nie spłynie, a lżeysze na wierzchu się nie ustoi.

Podobnym sposobém można objaśnić: dla czego ruch w ciele płynném tak długo trwa, i iako powoli co raz ustaie.

Tu należą koła na wodzie, które od rzuconego w nią kamienia powstają.

§. 161.

Gdyby iakié ciało płynné gatunku lżeyszego było wszędy od ciała płynnego gatunku cięższego obtoczone, tedyby usiłowało na dno opadać z mnieyszą siłą, niż iéy każda część materyi cięższéy pod niém zostaiący używá na to, aby zostawała na swoim mieyscu; będié raczy od części pod niém znaydujący się w górę pędzone, a tak wynidzie nakoniec na powierzchnią ciała cięższego. Takié tedy ułożenie biorą wielorakié ciała płynné różnéy ciężkości gatunkowéy, które się razem w jedném naczyniu znaydują i nie mieszaia się, lub przynajmniéy iedno z drugim nie bywá złączone ani spoione, gdyby

gdyby w naczyniu mieszane były, tak da-
lece, że się cięższe zawsze niżej, a lżej-
sze zawsze wyżej ustoi, i powierzchnia
każdego zawsze poziomą bywa.

Tu należy przykład czyniony na czterech ży-
wiolach (*quatuor elementa*) (i na bańkach z
mydła powietrzem palnóm napełnionych. L.)

§. 162.

Gdyby w nakrzywionéy rurce, iaká jest
ABDCE (Fig. 26.) trzymane były dwó-
iakié materyie płynné różnéy ciężkości
gatunkowéy, w takim przypadku mogła-
by równoważniá nastąpić, gdyby część
BD była przez to, co w odnodze AB zo-
staie tak mocno ciśnioná, iak iest na
drugiéy stronie ciśnioná przez to, co w
odnodze ED zostaie. Tu potrzebaby
ciała płynnégo n.p. czternáście razy lżej-
szego mieć czternáście razy więcej, niż
ciała czternáście razy cięższego. Niechby
więc w AB stał słup żywégó srebra, a w
DE słup wodny, natedy musiałby ten o-
statni byđź czternáście razy wyższy, niż
pierwszy, gdyby równoważniá i spoczy-
nek nastąpić miały, gdyż woda czterná-
ście razy iest lżejsza niż żywé srebro.

*Równociężniá ciał płynnych z stałemi,
które się w nich znajduj. — Stósowanie
do wyznaczeniá gatunkowegó ciężáru ciał.*

§. 163.

§. 163.

Ciało stałe zanurzone w płynnym n.p. w wodzie cierpi bez wątpienia od wody oblewającej je, ciśnienie takie, iakieby od niej cierpiała równej wielkości część wody na miejscu jego położonej. Ale reszta wody pomienione ciało w ten sposób poniesie, iż równie ciężar jego, przez którénby na dół opadało; zniszczony będzie, ponieważ na swoim miejscu zostaje i nie opada. Więc opadałoby na dno ciało stałe w wodzie w tym tylko przypadku, kiedyby miało ciężar większy niż równą, co do wielkości; część wody, zaś popędzi je na dół tylko tyle ciężaru jego, ile mu go zostanie, kiedy od całego ciężaru jego odciągniony będzie ciężar wody, która z nim równe miejsce napęlnia, czyli równy jest ilości.

§. 164.

Nie tedy lub sznurek, na którymby ciało stałe w wodę spuszczone było, tylkoby niósł tyle całego ciężaru ciała, ileby go pozostało, kiedy od ciężaru ciała odciągniony będzie ciężar części wody równego mu objęciu, gdyż, ile wazy ciężar równy mu wielkości części wody, tyle na swoim ciężarze traci ciało, iak długo w wodzie zanurzone zostaje.

Potwier-

Potwierdzenie tego przez doświadczenia.
Zupełnego ciężaru wiadra wody, które bywa
ze studni wyciągané; nie czuje się prędzcy, aż
dopiero wtedy, kiedy wiadro nad wodą będzie.

§. 165.

Ciało stałe w dwoiakich materiyach
płynnych zawieszone, nie traci iednako
ciężaru swęgo w obydwóch, ale w cięż-
szej więcey niż w lżeyszej. Dwo-akié
ciała stałe równéy wielkości w jednakiéy
materiyi płynnéy zawieszone tracą oba
rownie ciężaru swęgo, ale ieżeli są nie
równéy wielkości, lecz tylko iedné-
go ciężaru, tedy traci to, które ma
większą ciężkość gatunkową mniey, niż to,
które mnieyszą posiada.

Doświadczenia tu należące,

Ciało pod wodą głęboko zatopione nie traci
swęgo ciężaru więcey, a niżeli, kiedy się nie tak
głęboko zatapia. Spodniá tedy woda w naczy-
niu nie może przez wodę na wierzchu stoia-
cą stać się gestszą ani bydź znaczniéy ścisnioną.

§. 166.

Kiedyby ciało stałe, które się w wo-
dzie znajduje, miało iednaki z wodą cięż-
zar, wtedyby w niéy traciło cały swój
ciężar, czyli nicby mu go nie pozostało,
przez coby na dół opadać miało. W wo-
dzie tedy zanurzone wisiąloby spokojnie
na zaiętem raz mieyscu bez opadania na
dno, lub podnoszenia się do góry.

§. 167.

Ciało stałe, którego ciężar gatunkowy mniejszy jest, niż ciężar wody, byłoby od wody otaczającej je mocniej w górę wypychane, a niżeli je ciężar jego na dół spycha. Więc podnosiłoby się do góry w wodzie tak długo, pokiby go woda nie mogła w górę wypychać mocniej, niż go ciężar jego ku dołowi popycha. To się dzieje, kiedy się ciała w wodzie zanurzonego znayduje tylko tyle, iżby równy mu rozciąg (*volumen*) wodą napełniony był tak ciężki, iak wszystko ciało stałe. Następnie musi ciało stałe, którego gatunkowy ciężar jest mniejszy, niż ciężar wody, spoczywać w wodzie natedy, kiedy go tylko tyle w niej zanurzonego jest: iż rozciąg téj części wodą napełnionej równie tak wiele wáży, iak całe ciało. Stałe ciało takiego gatunku, gdy pod wodą zostaje, w niejże do góry idzie, i to jeszcze z taką siłą, iaka mu pozostaie, kiedy będzie od ciężaru massy wody równego mu rozciągu własny jego ciężar odciągiony.

W tén czas mówi się o ciele, że płynie po wodzie, i można pokazać: że wiele ciał tylko w pewném położeniu, a małe ich w wszelkiém położeniu pływać może.

§. 168.

Z dwóch tedy ciał stałych, z których oba mają ciężar gatunkowy mniejszy niż woda, w górę idzie prędzey w wodzie lżeysze niż cięższe, ani też nurza się tak głęboko tanto, iak to. A iednakowé ciało stałe idzie w cięższey materyi płynney prędzey w górę niż w lżeyszey, ani się też nie nurza w tamtéy tak głęboko, iak w téy. Dla tego możnaby ciężary gatunkowé różnych ciał płynnych między sobą porównać, nurzając w nich iednakowé ciało stałe i oraz uważając: iak głęboko się w nich zatapia, albo też przez to, gdyby się stałe ciało w różnych płynach nurzané przez przydawane ciężary czyniło coraz cięższém aż dotąd, pokiby się we wszystkich do równéy głębokości nie zanurzało, nacoby przydawane ciężary były do porównywaná zdadne na znalezienie stósunku ciężarów gatunkowych ciał płynnych. Narzędziá, które się do tego zwykły używać; zowią się Areometra, (*areometra*, *baryllia*) lub też od szczególného ich używania, Piwo-wagi lub Solo-wagi.

Joa. GESNER diss. de hydroscopio constantis mensurae Zuric. 1754.

Joh. Gesners physischmathematische Untersuchung von der Richtigkeit des Masses und dem Nutzen der Hydroscopien. Wien. 1771. 8.

Mémo-

Mémoire sur la construction des Aréomètres de comparaison, applicables au commerce des Liqueurs spiritueuses, par M. DE MONTIGNY; W *Mém. de l'Acad. roy. des sc.* 1768. pag. 435.
 Reflexions sur les aréomètres, par M. LE ROY; W tymże. 1770. pag. 526.

- * Homberg daie opisanie *Areometru* swego w Pamietnikach Francuzkich na rok 1699. K. 46.
- * Baumé téż swoięgo w *Avantcqueur* na rok 1768. pod liczbą 45. 50. 51. 52. i na rok 1769. pod liczbą 2. Ale przeciwko jego sposobowi dzielenia Pan Brisson czyni w swoim Słowniku fizycznym pod artykułem: *Areometre*, gruntowne przestrogi i własne swię doświadczenia dokładnie opisuje. L.)

§. 169.

Stalę ciało cięższe niż woda, może bydz przyprowadzone do pływania po wodzie w ten czas: kiedy albo będzie do niego przywiązane ciało lżeysze, albo téż samo w sobie będzie tak rozprzestrzenioné, i rozciągnione, iż miejsce, które zabiera; wodą napelnioné więcéy wazy, niż samo ciało. Tak pływaią n. p. ludzie na pęcherzach, lub za pomocą pasów i koszul tym końcem narządzonych, trupy, próżné kule szklanné lub kruszcówé, flaszę, okręty i tym podobné.

Die Kunst zu schwimmen, von Joh. Fried. Bachstrom. Berl. 1742. 8.

- * *Lettres on philosophical subjects by BENI. FRANKLIN. Lettér LV. w Jego Exper. and Observations on Electricity. London. 1769. 4. pag. 463.*

* *L'art de nager avec des avis de se baigner utile.*

utilement, par THEVENOT, orné de XXII. figures. à Paris. 1781.

Mogą tedy mieć części ciała w szczególności ciężar gatunkowy większy, niż jakieś ciało płynne, ale jednak w całkowitości może ciało posiadać mniejszy ciężar gatunkowy niż jest tego ostatniego. Równie także pływają osobliwie z przyczyny powietrza przylégającego blaszki złote lub też igły, na wodzie.

§ 170.

Przez tę siłę, przez którą ciała stałe na dno w ciekach (*Liquidum*) opadają, można między sobą równać podług wyłożonej dotąd nauki rozmaity ciężar gatunkowy nie tylko ciał stałych ale też i płynnych. Używa się do tego wagi Hydrostatycznój, (*bilanx hydrostatica*) której różnica od zwyczajnój wagi na tém tylko zależy, iż jest czulsza i subtelniejsza, a dla odważania ciał w materjach płynnych daleko lepiej i wygodniej naryządzoną.

Beschreibung einer neuen hydrostatischen Wage von Georg. Friedr. Brander. Augsburg 1771. Służy ona do wyznaczania siły zdrojow słonych. (Ta waga, którą od tego Artysty posiadam, jest też przystosowana do wążenia cięższych cieków, a jeżeli jest woda. L.)

§. 171.

Kiedy za pomocą wagi hydrostatycznój odważa się ciało jednostajnie stałe w różnych materjach ciekłych, wtedy daie
to,

to, co za każdym razem ciało takie na ciężarze traci, ciężar materyi ciekłej, która się równa obciążeniu ciała stałego, i można tym sposobem ciała ciekłe, co do ciężaru ich gatunkowego, nie tylko z sobą równać, ale też znaleźć: iak ciężka jest dana część pewna materyi ciekłej, podług właściwego iey obciążenia. (*volumen*)

Zwykło się do tego używać naczyńia szklannego do iaja podobnego, które wydrożysz można zrobić przez merkuryusz dosyć ciężkim.

Jeżeli się w wodzie odważy stopa kubiczna lub cały jeden wysoku winowego, (*spiritus vini*) oleju, i tym podobnych cieków, znajdzie się przez to; ile stopa kubiczna lub cały wody, wysoku winowego, oleju, i tak ualéy; waży. Za pomocą tego sposobu dostrzeżono: że jedna stopa kubiczna Reńska wody czystéy (podług doświadczeń P. Konsyli: Kaestnera) ciężv 135,49 mark. Kolońsk: czyli 88,35 aptekarskich. Lecz ogółem rozmaite w tém znajdują się różnice.

§. 172.

Tak się ma gatunkowy ciężar ciała stałego do gatunkowego ciężaru ciała płynnego, iak ciężar ciała stałego do tego, co oné na ciężarze traci w płynie. Tak więc daia się równać z sobą gatunkowe ciężary ciał stałych i płynnych, ale na tén koniec przypuszczają się: że gęstość ciała stałego zawsze jest iednostayna. Co ieżli by nie było, toby właściwie wynaleziony był nie gatunkowy ciężar iego, ale innego

go ciała, któreby z tamtém było równy ciężkości i wielkości, ale przytém iednostaynéy wszędy gęstości.

Ciała, które się w wodzie rozwiązują, n.p. sole, można odważać w mocnym bardzō wysoku winowym, lub w oleju terpentynowym.

§. 173.

Na odwrót można przez tę utratę, którą ciało na swoim ciężarze w wodzie cierpi, równając to z poznanyin ciężarém pewney massy wody; ilość samęgo ciała wynaleźdź. Jle razy ciężar cała kubicznęgo wody znajduje się w tēm, co ciało na ciężarze w wodzie traci, na tylę calów kubicznych iest ciało wielkie.

Trzeba tedy podzielić utratę ciężaru w wodzie ciała w ziarnach aptéckarskich wyrażoną przez 294, a wieloráz dá ilość ciała w kubicznych calach Réńskich.

§. 174.

Jeżli się wie: iak się má gatunkowy ciężar wielu ciał stałych do ciężaru wody, to się téż zaraz poznaje stósonek ciężarów ich między sobą. Trzeba na to przypuszcic dwa ciała stałe, które w wodzie odważoné iednako swęgo ciężaru tracą, czyli raczēy obydwā ciała co do wielkości równé, (§. 165.) więc tak się będą mieć do siebie gatunkowē ich ciężary, iak są bezwzględ-

względowe ich ciężary. (§.72.) Kiedy się uymnie iednako ciężaru z obydwóch, tedy mają się do siebie gatunkowe ich ciężary na odwrót tak, iak ich wielkości, (§.71. porównany z §. 21.) lub na odwrót iak to, co w wodzie tracą na ciężarze. (§.165.) Jeżeli się weźmie z obydwóch nierówne sztuki, ani co do wielkości, ani co do ciężkości, to byłby stósonek gatunkowych ich ciężarów złożony z stósonku prostego ciężarów ich bezwzględowych, i z stósonku odwrotnego tego, co oneż w wodzie tracą; stąd wypływa następujące prawidło. Na porównanie między sobą gatunkowych ciężarów dwóch ciał stałych, trzeba rozinnożyć ciężar pierwszego przez to, co drugie w wodzie traci, a ciężar drugiego przez to, co pierwsze w wodzie traci, stósonek dwóch tych wieloczynów iest stósonkiem gatunkowych ciężarów tych dwóch ciał.

§. 175.

Skoro tylko ciężar stopy kubicznej wody będzie podług §. 171. znaleziony, można z stósonku ciężaru oneyże do ciał płynnych i stałych, a tych znowu między sobą (§. 174.) wynaleśdź, iak ciężka iest stopa kubiczna różnych ciał innych.

§. 176.

Na wynaleziénie ciężaru gatunkowégó ciała stałego, które lżeysze jest niż woda, trzeba tylko wiedzieć: iak wielką jest część tegó ciała, co się w wodzie zanurza, i iak się ta część má do całości, tak się téż má ciężar ciała stałego do ciężaru wody. (§. 167.) Ależe ilość części zanurzonéy nie daie się z przy należytą dokładnością wyznaczyć, więc potrzeba z nim inné ciało stałe spojć, przez co tamto lżeysze zrobi się cięższém niż woda: a dopiero potem dochodzić: wielé całość ta złączoną traci na ciężarze w wodzie, z czego znaleźć można łatwo gatunkowy ciężar ciała lżeyszego. To jest: ieżli będzie strata ciężaru ciała cięższego przydanégó odciągnioná od straty całości złożonéy, wtedy znajdzie się ciężar wody, która z ciałem lżeyszem iednakié, co do wielkości, mieyscé zabiérá, i to z ciężarém tylko lżeyszégó ciała porównané daie stósonek ciężaru gatunkowégó wody i ciała lżeyszégó.

Dla przyciężenia ciała lżeyszégó, można użyć cęgów kruszcowych, lub szklannégó wiadra, które służy téż do odważania prochu.

Inny sposób do znaleziénia gatunkowégó ciężaru ciała stałego lżeyszégó, gdy się przez wagę dochodzi: iak wielé ciężaru potrzeba do pociągniémá na dół ciała na nici, która oko-

to krążka u dna naczynia przytwierdzonego jest ociągioną; cale, jest mylny. (Nie tylko to; ale cale nic sposób ten nie wazy. L.)

§. 177.

Wielorakié znaydują się pospolicie rozmaitości w odważaniu gatunkowego ciężaru ciał iednego rodzaju; co stąd pochodzi: że nie są one iednakiéy zawsze czystości, i woda téż nie zawsze iednakowy ciężar gatunkowy, ani powietrze iednaki ciężar i ciepło mają, co wszystko znacznie wpływa w takowe doświadczenia, iako się to daléy objaśni przez to, co niżej następuje.

§. 178.

Można gatunkowy ciężar ciał ieszcze przez inné śrzodki porównywać n. p. w ciałach stałych przez to: kiedy się odważa równé, co do wielkości; sztuki względem siebie; w płynnych zaś ciałach odważając równé miary próżné niemi napełnione, lub dochodząc wysokości, do których się w rurach między sobą złączonych same przez się wciskają, lub od trzeciego ciała płynnego n. p. od powietrza wcisnione będą. Ale wszystkie té doświadczenia daleko są niepewnieysze i niewygodnieysze, niż podané wyżej sposoby.

K Przy-

Przynajmniej cienką szyję i mały otworek między powinny miary próżné.

§. 179.

Znayduie się obszerné wyznaczenie gatunkowych ciężarów wielu ciał między sobą porównanych w *MUSCHENBROEKU Introductio ad Philos. natural. p. 536.* Z tego Dzieła przyłączam tu wyciąg tego wszystkiego. Ciężar wody deszczowey bierze się równy = 1.

Hiszpańska miedź lanna	8,7267.	Wismut lany	9,700.
Szwedzka miedź lanna	8,3333.	Stal náylepszą mięką	7,7679.
- - - bita	8,7840.	- - bita bardzo	7,8955.
Mosiadz lany	8,0000.	Żelazo miękie	7,6000.
- - bity	8,349.	Złote i mocno bite	7,875.
Antimonium surowe	4,000.	Merkuryusz czysty	14,000.
Królik antimoniowy		511. razy przepe-	
trzy razy czyszczo-		dzany	14,110.
ny	6,852.	Ołów Niemiecki	
Srebro czyste lanne	11,091.	bardzo czysty	11,4451.
- - bite	10,500.	Cyna Angielska bar-	
Złoto náyprzedniey-		dzo czysta z Ma-	
szę	19,640.	lami	7,331.
Złoto lanne z dukatów	17,01754.	Zynk Goślarski	7,215.
- - bite mocno	18,588.	Zynk świeżo lany	9,3548.
		Platina (+)	15,52666.
		Części z niey náy-	
		cięższe	27,500.
		Achat	

(+) Podług nowych doświadczeń Hrabi *Sickingen* tak się ma gatunkowa ciężkość oczyszczoney z wszelkiego żelaza Platyny, która się szklia iako náyczystsze srebro; do ciężkości złota, iak 27. do 25. coby było, gdyby się na to náyczystsze złota wzięło, względem téż Platyny, 21, 211. L.)

O STATYCE I MECHANICE. 147

Achat	2,623.	Bukszan w Holandyi	
Dymant	3,4736.	rosnacy	1,328.
Alabaster	1,872.	- - W Turczec	0,999.
Kamién łupny niebieski	3,500.	Drzewo cedrowé Indyjskie	1,315.
Arszenik czerwony	3,223.	Drzewo wiśniowé	0,715.
- - - - - żółty	3,213.	Drzewo cytrynowé	0,7263.
Królik arzenikowy	8,308.	Gatąz cynamonowá	0,5934.
Kręda białá	2,252.	Lupina z kokos drzewa	1,340.
Kryształ skalny	2,650.	Wężownik drzewo z Indyj	0,7634.
Topaz Saski	3,450.	Hiszpańskich	0,800.
Wągiel kamienny	1,238.	Leszczyna drzewo	0,800.
Magnes	4,585.	Drzewo chebanowé Indyjskie	1,209.
Marmur Włoski	2,700.	Buk	0,852.
Porcellana Chińska	2,363.	Drzewo fernambuk	1,014.
Kwartz najczystszy	2,763.	Jasion	0,734.
Safir	3,502.	Gwajak drzewo	1,333.
Selenit	2,322.	Jedowice	0,556.
Krzemién pospolity	2,542.	Drzewo mastykowé	0,549.
Szmaragd	2,777.	Drzewo wielofarbne W. rginii	1,192.
Dobra ziemia ogrodowá	1,630.	Drzewo Machogani zwané	1,063.
Kamién Turkis zwany	2,508.	Inne jest lżeysze niż woda.	
Turmalin	3,222.	Drzewo Nefrytyckie	1,200.
Szkło białe Angielskie	3,150.	Glóg	0,7575.
- - - - - Weneckie	1,591.	Jabłoń	0,793.
- - - - - Zieloné pospolite	2,666.	Topola	0,383.
Piasek pospolity biały	2,631.	Sliwa drzewo	0,785.
Cegły Hollenderskie	2,006.	Gruszka	0,661.
Jodlinowé drewno	0,550.	Dąb stary	1,166.
Klonowé	0,755.	Korzeń rożany	1,132.
Olśza	0,800.	Wierzba	0,585.
Rosłina gorzka Aloe	1,177.	Cyndat drzewo białé	1,041.
Drzewo Pomarańczowé	0,705.	- - - - - żółte	0,809.
Drzewo Berberis zwane	0,8562.	- - - - - czerwone	1,123.
Drzewo Brazyleyskie czerwone	1,031.	Szafran drzewo	0,482.
K2		Korek drzewo	0,240.
		Cis	

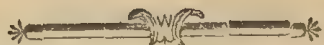
Cis drzewo	0,788.	Woda morska	1,030.
Lipa	0,604.	Woda studzienna	0,999.
Wiaz	0,671.	Woda rzeczna	1,009.
Aloe żywica	1,358.	Serwaser pospolity	1,300.
Gumma Arabska	1,375.	Ocet winowy	1,011.
Kamfora	0,996.	Mleko krowie	1,030.
Smola	1,150.	Mleko kozie	1,009.
Zywica	1,400.	Mocz ludzki	1,016.
Bursztyn	1,065.	Oléy migdłowy	0,928.
Siarka	1,800.	Oléy kafałowy	1,034.
Hatun	1,714.	Oléy cynamonowy	1,035.
Borax	1,720.	Oléy lniany	0,932.
Potaz	3,112.	Oliwa	0,913.
Saletra czysta	1,9299.	Oléy rzepny	0,853.
Salmiak bardzo czy- sty	1,4202.	Oléy terpentynowy	0,792.
Cukier bardzo biały	1,606.	Oléy koperwasowy	1,700.
Kamién winowy	1,349.	Wódka	0,8550.
- - wyczyszczony	1,900.	Wyskok salmiako- wy z potaziem	0,952.
Koperwas Angielski	1,880.	Alkohol	0,815.
Sadło wołowe.	0,955.	Wino Francuzkie po- spolite białe	1,020.
Loy owczy	0,943.	Frontynak	1,0086.
Słonina	0,954.	Wino Burgundzkie	0,935.
Kość słoniowa	1,825.	- - Szampańskie	0,962.
Róg ieleni	1,875.	Ponfak	0,993.
Perły wschodnie	2,750.	Mallaga	1,0159.
Kurzé iaie	1,090.	Wino Mozdskie	0,916.
Miód	1,450.	Wino Reńskie	0,9995.
Wosk żółty	0,960.	Wino czerwone z cy- plin dobrej Nadziei	1,018.
- - czysty biały	0,9663.	- - białe	1,039.
Powietrze blisko ziemi	0,00150.		
Woda deszczowa	1,000.		

Obszérniejszy daleko, niż jest w dziele *Muschenbrö-
cka* wyznaczenie ciężkości gatunkowych podług
wielu Pisarzów zamykaia w sobie: *Tables of
specific gravities extracted from various au-
thors, with some observations upon the same,*
by Richard DAVIES; w *Philos. transact.* num.
483. art. 9.

Pisma

Dziela nad Hidrostatyką i Hydraulicką.

- 1) ΑΡΧΙΜΗΔΟΥΣ περί των ἐκκινουμένων βιβ. β. de insidentibus humido Libr. II. in opp. per David. RIVALTUM. Par. 1615. fol. pag. 487.
- 2) Discorso intorno alle cose che stanno su l'acqua o che in quella si muovono, di GALILEO GALILEI. Opere. Tom. I. pag. 221.
- 3) Traité du mouvement des eaux & des autres corps fluides par M. MARIOTTE. Oeuvr. Tom. II. pag. 321.
- Des Herrn Mariotte Grundlehren der Hydrostatik und Hydraulik, ins Deutsche übers. und mit Anmerk. von Meinig. Leipz. 1723. 8.
- 4) Raccolta d'autori che trattano del moto dell'acque. Firenz. 1723.
- 5) Theatrum machinarum hydraulicarum, napsane przez Jac. LEUPOLD. Lips, 1724. 1725: fol. 1. i 2. Część.
- 6) 10. BERNOULLI hydraulica nunc primum detecta ac demonstrata, directe ex fundamentis pure mechanicis, 1732. w IX. i X. Tomie Comment. Petropol. i w Jego Opp. Tom. IV.
- 7) Dan. BERNOULLI Hydrodynamica, sive de viribus & motibus fluidorum commentarii. Argentor. 1739. 4.
- 8) Traité de l'équilibre & du mouvement des fluides par M. D'ALEMBERT. à Paris. 1744. 4.
- 9) 10. Andr. SEGNER exercitationum hydraulicarum fasciculus. Goetting. 1747. 4.
- 10) Anfangsgründe der Hydrodynamik, abgefaßt von Abr. Goth. KAESTNER. Göttingen. 1769. 8.
- 11) * Hydrostatical and Pneumatical Lectures by Roger COTES published from the original manuscript, with notes by Robert SMITH. London. 1775. 8.
- 12) * KAESTENS Lehrbegriff der gesamten Mechanik. 5. und. 6. Band.



RÓZDZIAŁ SZOSTY.

Działania Siły przyciągającej w ciałach płynnych. (*Vis attrahens*)

§. 180.

Kiedy kto palec lub rurę szklaną w wodzie nurzą, zawsze zostanie cokolwiek wody na palcu lub w rurze szklanej. Równie maczą woda bardzo wiele materii płynnych i innych także ciał. Przeciwnie merkuryusz nie maczą ani palca ani szklanej rurki ani wielu ciał, ale tylko ołów, złoto i inne kruszce. Muszą tedy cząstki materii płynnej, które ciało inne maczają, z powierzchnią onegoż daleko mocniej, niż między samemi sobą łączyć się, bo inaczej; ciało by w materii płynnej zanurzone zostawało suchem, skoroby z niej było wyciągnięte.

(Tu należy Machina Pana Vera's. L.)

§. 181.

Płynne ciała podług doświadczenia nie biorą na siebie w naczyniach z tych materii, które od tychże ciał płynnych bywają maczane; powierzchni zupełnie poziomą, iakby z przyczyny ciężkości czynić powinny, (§. 150.) podnoszą one się
raczej

raczey na bokach naczyń w około cokolwiek w górę. Co jest oczywistym dowodem: że tu między ciałem stałym i płynnym rzeczywiście má miejsce nie tylko spaiająca, ale téż przyciągająca Siła.

Pokazać: iak przez tę siłę ciała po wodzie pływające od brzegów naczyńia zdają się być przyciągane.

§. 182.

Przez tę Siłę przyciągającą rozplywają się téż krople materji płynney na powierzchniach tych ciał, które przez nieź namaczane bywają, ile że same w sobie uważane powinnyby na siebie wziąć postać okrągłą, która przez działanié ciężkości byłaby cokolwiek tylko mniéj lub więcéj płasko uciśnioną. I w saméj rzeczy biorą na mące likopodyowey (*pulvis licopodii*) i na liściach różnych roślin, a ogółem na tych ciałach, których woda nie macza, tak iak merkuryusz na szkle, kształt płasko-okrągławy. Ale na szkle, rozplywa się woda, zaś na ołowiu merkuryusz.

§. 183.

Z téj równie przyczyny woda, która się z naczyńia wyléwa; łatwo po stronie zewnętrznój naczyńia spływa, osobliwie

bliwie zaś, kiedy się powoli wyléwá, lub kiedy szklanka jest całé lub o niewielé pełná, co iednak zwykło się cokolwiek ochroniać przez łukowaty w około brzeg na szklance - z przyczyn do zgadnięcia łatwych. Ale merkuryusz nigdy nie spływa na dół po szklance, z którój wyléwany bywá, lecz tylko po kruszczowym naczyniu.

§. 184.

Kiedy się zanurzá w naczynié z wodą ciasná rurka szklanná, u góry i u dołu otwartá: wtedy musi woda nie tylko z przyczyny Równowáżności stanąć w rurce wewnątrz w takiéy wysokości, w jakiej jest zewnątrz onéyże, ale z przyczyny działania Siły przyciągajúcéy wyżej ieszcze w wnątrzu teyże rurki ciasnéy zostaje, to jest: podnosi się w rurce iak w każdym szklanném naczyniu wokoło na brzegach w górę (§. 181.) a ponieważ rurka jest ciasná, dotykają się téż w około podniesioné gorki wodné między sobą i przyciągają się na wzaiém, podnosi się woda wyżej ieszcze w około na bokach, następuje potém spływ razémgórek wodnych, co się dzieie tak długo: poki powiększany zawsze ciężar górujących słupków wodnych dalszemu onychże górowaniu granic nie założy. §. 185.

§. 185.

Im ciaśniejszą byłaby rurka, tém mniejszy byłby ciężar tychże słupkow wodnych, któreby przez przyciągającą Siłę nad powierzchnią wody, przez ten sposób, w takiem naczyniu podnoszone i przez nie utrzymywane były, i tém wyższe byłyby też słupki. Dla tego podnosi się rzeczywiście woda i podobné téż materyie płynné bardzo sztytko w nacyśnionych rurkach włoskowatych, (*tubuli capillares*) które z przestrzeńszych rurek szklanych nad ogniem ciągnione bywają; aż do wysokości kilku calów, kiedy rurczka dość długą będzie. W reszcie jednak nie zależy to właściwie od długości rurki, iak wysoko woda w niéy górować powinna.

§. 186.

Ogółém mówiąc: mają się wysokości, do których się jednaká materyiá płynną podnosi; w różnych rurkach włoskowatych do siebie na odwrot tak; iak przemierniki tychże rurek. Słup wodny w rurce włoskowatéy, której przemiernik jest dwa razy tak wielki, iak jest raz przemiernik innéy rurki, byłby w prawdzie w jednakiéy wysokości cztery razy cięższy, niż słup wodny w jnnéy rurce włoskowatéy, stąd powinienby téż do
czwór-

czwartéy tylko części wysokości górować, ale tam woda dotyka punktów szkła tylé dwoié, i dla tego téż dwa razy wyżéy stoi, a we wszystkim przez połowę tylko tak wysoko woda tam stoi, iak woda w jnnéy rurce włoskowatéy.

Ponieważ to działanié rurek włoskowatych ani z ciśniénia powietrza grubego (*air communis*) lub cieniégó (*aether*) na wodę, ani z saméy Siły spaiągacéy nié może pochodzić, przeto staie się toż działanié powtórnym ieszcze do wodném rzeczywiéstéy przytomności Siły przyciągacéy w Materyi.

§. 187.

Nie wszystkie materje płynné, które w szklanych rurkach włoskowatych idą w górę, podnoszą się do iednakiéy wysokości w rurkach iednakiégó przestworu. Różnica tego zdaie się zależeć częścią od różnych ciężarów samych materyy płynnych, częścią téż od różnicy w saméy Sile, przez którą iedna lub druga materya płynná od szkła przyciąganá bywá. Podobno téż iedno szkło mocniéy, niż drugié przyciągá do siebie.

§. 188.

Merkuryusz w takich rurkach ciastnych, które w nim zanurzane bywaią, nie tylko nie wyżéy, iak gdyby nad rur-

ka-

kami, ale nawet poniżej nieco zostaje, i nie wciska się pospolicie w te rurki włoskowane. Nie podnosi się też po stronach szklanego naczynia wyżej, niż w środku jego zostaje, ale raczej zagłębia się nieco przy tychże stronach. Równie się dzieje z innymi ciałami płynnymi w naczyniach i rurkach z takich materii, iakich nie maczają ciała płynne. Na objaśnienie tego nie trzeba właściwie przypuszczać *Sily Odpychającej* (*vis repellens*) między temi ciałami, sama nieprzytomność *Sily Przyciągającej* w znaczniejszym stopniu jest na to dostateczna.

§. 189.

Jak woda i cieki iey podobne do góry wchodzą w ciasnych rurkach, tak też między dwa płaskie szkła, które do siebie przybliżane bywają, i na koniec w ciasne otworki i dziurki wewnętrzne wielu ciał innych. Tak ssają gębki, sól, cukier, ziemia, drewno, płotno, bibuła, lampy czyli knoty, postronki i t.d. i ciągną w siebie wszelkie materie płynne, wyjąwszy Merkuryusz, ponieważ ciała pomienione nie tak mocno przyciągają części Merkuryusza, iak się oneż same na wzajem przyciągają do siebie.

§. 190.

§. 190.

Materyą płynną, którą się wciską przez *Silę przyciągającą* w pomiędzy dziurki stałego ciała, może co raz bardziej części tegoż ciała od siebie oddalać, przez co też ciało większą co raz siłą rozszerzą i rozpycha. Działa tu ona, iakoby mnożstwo małych kliniczek, które przez *Silę przyciągającą* wszędy wchodząc w pomiędzy dziurki ciała, przez to samo muszą koniecznie ciało powiększać.

§. 191.

Kiedy materyją płynną ma przez ciasne dziurki bibuły, płótna i t.d. przepływać, natedy siła przyciągająca między częściami stałego i płynnego ciała równie musi się do tego przykładać. Z téj przyczyny można Merkuryusz w woreczku z płótna lub też nawet z floru czyli kwiatnika nieść a z niego nie wypłynie, gdyż od tych materyj mało co przyciągany bywa, kiedy woda nie równie lżeyszą bardzo prędko przez dziurki tychże samych materyj przepływa.

§. 192.

Na reszcie, iakié materyie mocno, a iakié słabo tylko przyciągają się na wzajem, nie zdaie się to byź do wyłożenia łatwé.

łatwé. Choćby to nawet iaki pozor miało domniemania, że ciało płynné od wszelkiégo ciała stałego gęstszego mocniéj, a od wszelkiégo rzadszego ciała stałego przyciągané bydź powinno słabiéj, a niżeli się cząstki iego między sobą przyciągają: toby się iednak doświadczenie nie zawsze z tém zupełnie zgadzało, i dalekoby pewnieyszą rzeczą było tego podania nie przyymować za powszechné Natury Prawo. Co zaś jest rzeczą pewną, jest to; że się znajduią rozmaite stopnie Siły przyciągania.

Woda osobliwie bywá mocno od soli i od szkła, przeciwnie zaś słabo od wszelkich ciał twardych, włosów zwierząt, ziela suchého naproszkowanego i od gładkich kruszców przyciąganá.

Petr. Van. MUSSCHENBROEK diss. physica experimentalis de tuis capillaribus vitreis; *w Jesso* diss: phys: pag. 271.

EJ. SID. diss. physica experimentalis de attractione speculorum planorum vitreorum. *Tamże* p. 334.

An account of some experiments shown before the royal society, with an enquiry into the cause of the ascent and suspension of water in capillary tubes, by JAM. JURIN. *w Philos. transact.* n. 355. art. 2.

An account of some new experiments relating to the action of glass tubes upon water and quicksilver, by James JURIN. *Tamże* n. 363. art. 2.

Geo. Bern. BULFFINGER de tubulis capillaribus dissertatio experimentalis; *w Comment. Petrop.* Tom. II. pag. 233.

Tentamen theoriæ, qua ascensus aquæ in tubis capillaribus explicatur, Auctore Jos. WEITBRECHT; *w Comment. Petrop.* Tom. VIII. pag. 261. Expli-

Explicatio difficiliorum experimentorum circa ascensum aquae in tubos capillares, Authore Jos. WEIBRECHT. w Comment. Petrop. Tom. IX. pag. 275.

Dissertation sur la cause de l'élevation des liqueurs dans les tubes capillaires, par M. DE LA LANDE, à Paris. 1770 12.

(Znajdują się w ośr. Journ. des sc. 1768. i w Tablettes des sciences. Tom. I. pag. 78. L)

* Experiences sur les Tubes capillaires par DU TOUR w Rozier Journal. Fevr. 1778. i t. d.

§. 193.

Równie Sile przyciągania się ciał między sobą przypisać trzeba, kiedy się dwa ciała płynne razem wstrząsané z sobą mieszają, czyli to będą same przez się płynne, iako kiedy wino n. p. i woda mieszane bywają, lub téż w wielkiéy dopiero gorącości przez topienie płynnemi uczynioné, iak są n. p. cyna i ołów. Bo gdyby się części tych ciał nie przyciągały przez pewną siłę znaczną, tedyby podług różnego ich gatunkowégó ciężaru niez mieszane na sobie stały iak n. p. oléy i woda robią. Stąd jest rzecz łatwa do pojęcia, że poruch musi pomnażać takie zmieszanie.

§. 194.

Nadto zpostrzeżono: że w takich ciał z sobą mieszaniach sama mieszanina
mniey-

mniejsze zabiera miejsce niż brały przed tym ciała razem zmieszane uważając każde z osobna. Tak n.p. jedna stopa kubiczna wody i równie tyleż wysokości winowego razem zlane nie czynią zupełnie dwóch stóp kubicznych. Przyczyna tego na tém tylko zależeć może: iż zawsze coś z jednego ciała w pomiędzy dziurki drugiego przyjmowane bywa pod czas mieszania.

Essais sur le volume, qui resulte de ceux deux liqueurs mêlés ensemble, par M. DEREAUMUR; w *Memoir. de l'acad. roydes sc.* 1733. pag. 165.

Jo. Dav. HAHN. de efficacia mixtionis in mutandis corporum voluminibus. *Lugd. bat.* 1751. 4.

De densitate mixtorum ex metallis & sem metallis factorum, Auctore C. E. GELLERT. w *Comment. Petrop.* Tom. XIII, pag. 332.

De densitate metallorum secum permixtorum, Auctore Geo. Wolfg. KRAFFT. w *Comment. Petrop.* Tom. XIV. pag. 252.

Jo. Ern. ZEHER. mixtionum metallicarum examen hydrostaticum. *Witteb.* 1764. 4.

Mémoire sur le rapport des différentes densités de l'esprit de vin, par M. BRISSON w *Memoir. de l'acad. roy. des sc.* 1769. pag. 433.

De mixtorum examine hydrostatico Abr. Gotth. KAESTNER. w *Comment. nov. Gotting* Tom. VI. pag. 102.

§. 195.

Siła przyciągająca między częściami ciał płynnych i stałych jest częstokroć tak wielka: iż przez nią ciała stałe na małe cząstki niewidzialne bywają rozrywane i w

pomię-

po między dziurki ciała płynnego brane. Takowe widowisko zowie się Rozwiązanie (*Solutio*) ciała stałego w płynnym, a ciało płynne, które rozwiązuje stałe ciało, zowie się Rozwiązywaczem onychże. (*menstruum, solvens.*) Niekiedy rozwiązuje (*solvit*) toż ciało płynne niektóre tylko postanawiające części ciała stałego (*partes constituentes, dissimilares*) nie działając nie na resztę. Niekiedy też jest w stanie płynnym samo ciało mające być rozwiązane. (*corpus solvendum.*)

§. 196.

Ponieważ Rozwiązywacz ciało rozwiązane, (*corpus solutum*) a tém samym podzielone, w dziurki swoje zabiera, tedy nie masz nic do niepojęcia, kiedy rozwiązanie samo nie więcej miejsca zabiera, iak tylko tyle, ile przedtem sam rozwiązywacz zabierał, równie też jest łatwa rzecz do pojęcia: że pewną tylko ilość iednego ciała w pewnej też mierze rozwiązywacza jego może być rozwiązana. Kiedy rozwiązywacz iakięgo ciała wziął w siebie tyle, ile go tylko wziąć mógł, wtedy on się zowie nasyconym, (*menstruum saturatum*) ale oprócz tego może on jeszcze znacznie innego ciała w sobie rozwiązywać.

§. 197.

§. 197.

Może téż ciało płynné przez to, kiedy w niem ciało iakié jest wprzód rozwiązané; byđż usposobioné do rozwiązywania innych ciał, których rozwiązać nie było w stanie samo przez się. Woda, która cząstkami soli jest napelnioná; staie się przez to rozwiązywaczém ciał tłustawych, kruszców i wielu innych ciał, które od saméy czystéy wody nie bywają rozwiązywané. Łatwo się poznać, że to zależy od siły cząstek soli, która inne ciała do siebie przyciągá.

§. 198

Rozwiązywania bywają natedy pomnázané, kiedy powierzcchniá ciała mającégo byđż rozwiązanego bywá powiększaná, aby go rozwiązywacz mógł w większey liczbie punktów dotykać, co się także równie dzieie przez poruch rozwiązywacza, przez co owé iego cząstki, które się już nasyciły; bywają od powierzcchni ciała mającégo byđż rozwiązaniem oddálané, i na ich miejsce inne przynoszoné. Podług doswiadczenia przyspiesza téż ciepło rozwiązanie. (*solutio*)

L §. 199.

§. 199.

Kiedy można pewną miarę rozwiązywacza w nasyconém zupełnie rozwiązaniu zmniejszyć, tak jednak: iż z niego nie ubędzie nic ciała rozwiązanego, na tedy iasną rzeczą jest: że to nie może więcéy w tém zupełnie rozwiązane zostawać. Tak wyłącza się n. p. sol znowu powoli z wody, w której rozwiązana bywa, kiedy rozwiązanie bywa nad ogniem parowane, (*solutio evaporatur*) przez co sol po większey części obraca się w kryształy, (*sal crystallisatur*) to jest: bierze na siebie każdą sol w tém powolném i spokojném wyłączaniu się z wody pewną, sobie właściwą i wyznaczoną tylko od natury postać weglastą, graniastą i t. d. (*figura angularis, prismatica &c.*) na co w uważaniu szczególném ciał przyrodzonych pilną daie się baczność.

§. 200.

Przeto można ciało rozwiązane uwolnić znowu z rozwiązania, kiedy się do niego przydaie co takiego, co od rozwiązywacza, lub téż tylko od niektórych jego części bywa przyciągane mocniéy, a niżeli było przedtém przyciągane ciało rozwiązane. To musi się na ów czas

albo

ści nieuchronnemi czynią niektóre mineralogiczne i chemiczne wiadomości, bez których dziś w nauczaniu Fizyki podług zwyczajnych książek obéść się prawie nie można. Dla tego náypotrzebniejszy z nich, iuż od lat kilku, ilé tylko czas dopuszczał; przytaczałem ustnie w podaniach skąd inąd zabieranych, ale oraz doznawałem; że takie propozycje pożyczane dawały okazją owym osobom, które cale nie rozumiały tych umiejętności, bardzo często fałszywé wyobrażenia, które częstokroć psuły to, co usiłowano naprawiać. Dla tego przedsięwziąłem tu, gdzie nie można się więcéy obéć bez tych poprzedzających wiadomości, krótko zebrać, co jest do rzeczy náypotrzebniejszego z wspomnionych umiejętności. Każdy Uczyciel pozna: do czego należy to, co się z nich wzięło, i oraz wiedzieć będzie: co stąd osobliwszego potrzeba mu będzie rozszerzyć, aby w tém, co podawać będzie; łatwo był zrozumianym. Można się na tén cały Przydatek, iako na uwagę do VI. Rozdziału zapatrywać, wolno tego, co w nim jest zażyć, lub téż opuścić podług upodobania, wolno cale nie, albo wcześniéy lub późniéy przedsięwziąć, lecz nie nazbyt późno. L.)

Dla lepszego zrozumienia tego, co następuje, podają się tu bardzo potrzebne części z mineralogii, części z chemii wiadomości.

§. 1.

Nienarzędne Ciała (*corpora inorganica*) któremi się Mineralogia zatrudnia, dzielą się na cztery klasy główne: na

- A) Sole.
- B) Ziémie.
- C) Materye palné.
- D) Kruszcze.

§. 2.

A) Sole.

Tak się zowią pospolicie té ciała, które się w wodzie, ale nie w oleiu rozwiązują, i smak znaczny na języku wzniesają, choć tu niektóre wyjęcia znajdują miejsce, (jeżeli się weźmie wyraz w pospolitem znaczeniu) co jednak nie jest dostateczne na odmienienie tego opisanía.

Dzielą się na Sole:

- 1) Kwaśné (*salia acida*)
- 2) Alkaliczne lub ługowe (*salia alcalica, lixiviosa*)
- 3) Spólne, (*salia neutra*) które z związku kwasów z alkalicznými,
i na 4)

- 4) Sole średnie (*salia media*) które z spoienią kwasów z ziemiami powstają. *)

Kwasow Soli kwaśnych są cztery gatunki celne:

- a) Mineralogiczne. Tu należy:

1) Kwas koperwasowy. (*acidum, spiritus vitrioli*) 2) Kwas saletrowy (*acidum, spiritus nitri*) 3) Kwas soli morskiej. 4) Kwas arszennikowy. 5) Kwas spatu płynnego. 6) Kwas boraksowy. (Wódka królewska (*aqua regis*) jest mieszaniną z kwasów pod liczbą 2. i 3.

- b) Roślinne (*acida vegetabilium*) tu należą: 1) Kwas octowy. 2) Kwas cytrynowy. 3) Kwas tartarowy. 4) Sól kwaśna koniczowa. 5) Kwas lub wyskok cukrowy.

- c) Zwierzęce (*acida animalium*) tu należą: 1) Kwas tłusty albo zwierzęcy. 2) Kwas fosforowy.

d)

(*) Té wyrazy *sal neutrum*, *sal medium* bywało pospolicie od wielu bardzo Pisarzy za jeden wyrząd brane, ale ja w tym poszedłem za zdaniem Pańa Bergmana, który je od siebie rozróżnia. Czytają o tém Jego: *Ausgabe von Scheffers chemischen Vorlesungen übersetzt von D. C. E. Weigel. Greifswald. 1779. §. 5. - 99.*

- d) Kwas powietrzowy, (*acidum atmosphaericum*) lub powietrzé stałé.
(*àér fixus*)

Cecha pospolita. (*character communis*)
smak ich iest kwaśny, farbuią czerwono sok fiołkowy, i *tynkture* czyli napuszczenie słonecznika. Té sole mocniejsze wzwiéraią z solami alkalicznými, iéśli té ostatnie w sobie trzymaią słabszy kwas powietrzny. Są po ogniu zaraz nąymocniejszymi rozwiézywaczami. (*menstrua, solventia*)

Alkaliczné albo ługowé sole, dzielą się na:

- a) stałé albo opórne ogniowi, (*salia fixa*) i
b) lotné. (*salia volatilia*)

Stałych iest dwie: 1) iedna mineralná,
2, druga roslinna lub roślo-ługowá sól.

Cecha pospolita. Maią oné ostry palący i niekwaśny smak, burzą się z kwasami podług nadmiénionych wyżej okoliczności. Przez nie bywaią ciała w kwasach rozwiézywané, na dno spédzané. (§. 200.) Farbuią zielono ulepek fiołkowy (przecież wszystko to nie iest *Alkali*, co go zielono

lono farbuje) papier czerwono ufarbowany dekoktem z fernambuku staje się przez nie fioletowy. Tynktura słonecznika staje się ciemniejszą, a oczerwienioną słabym octem, znowu się staje błękitną, robią mydło alkaliczne, kiedy będą z olejami i tłuszczami związane po pewnem przygotowaniu, łączą się łatwo z wilgocią; stałe z ziemiami krzemienistemi stopione, wydają szkło.

Niektóre wspólne i średnie sole, będą niżey (kar. 162.) na tablicy położone.

Cecha ich pospolitá. Kiedy przez związek obydwóch zasad zupełné między niemi nastąpi nasycenie, (§. 196.) nie farbują, ani ulépkę fiołkowego, ani napuszczenia słonecznika, a po większej części idą w kryształy za przynależytém sobie z niemi postąpieniem.

Oprócz tych pospolitych im przymiotów, posiada każda z nich wiele własności szczególnych, ale się tém Chimiia zatrudnia, a nawet niektóre z wyrażonych wyżej pospolitych przymiotów, pewné cierpią ograniczenia i wyjątki.

§. 3.

B) Ziémie.

Do tych należą téż gatunki kamiéni, nie rozwieżuią się oné w wodzie (lub podobno bardzo trudno) i są bez smaku, rzadko się znáyduią niezmiészane lub calé nigdy. Liczą ich teraz po większey części pięć gatunków, do którychby téż można przyłączyć *Bergmana* ziemię przednią, iako szósty, a podług niektórych ziémie kruszcové, iako siódmym gatunek.

- 1) Ziémia wapiénná. (*terra calcarea*)
- 2) Ziémia spatowá. (*terra spatacea*)
- 3) Ziémia soli gorzkiéy.
- 4) Ziémia glinianá. (*terra argillacea*)
- 5) Ziémia krzemiénná lub szkielná.
(*terra silicea, vitrescibilis*)

Te pięć náylepiéy się rozrózniaią przez łączénia ich z kwasém koperwasowym, gdyż z nim piérwszą daie gips, druga spat ciężki, trzeciá sól gorzká, czwártá alun, a piątá nie calé nie bywá od niego zachwyconá.

Ziémia wapiénná. Burzy się (*effervescit*) z wszystkiémi kwasami, poki tylko w sobie, iako zwyczajnie w stanie naturalnym, trzymá kwas powietrzowy, który bywá od wszystkich kwasów

wypę-

wypędzany, co téż samo ogień działa. Stąd powstaie wapno zrzące nie gaszone, które zagrzewa się z wodą i jest w nięj rozwiązalné. (*woda wapienna*) Powstaiące stąd kamienie żadnych nie wydają na stali iskier, nie rzną szkła, stąd marmur, kreta, mléko skalne i t. d. znáyduie się w popiele roślin, w kościach zwierząt, koralach i w skorupach zwierząt łuskowatych, złączona z kwasém koperwasowym daie gips. Stąd *alabaster i selenit*.

Ciężká ziemia, z kwasém koperwasowym rodzi spat ciężki, burzy się z kwasami paloną i surową choć pospolicie równą się z wapném, ale od niego istotnie się różni, znáyduie się w kamieniu brunatnym.

Gorzko-solná Ziemia (białá magnezyá) burzy się z kwasami, ale się przez palenie nie staie rozwiązalną w wodzie, z kwasém koperwasowym daie sól gorzką to jest *Angielską, Epsomską, Seidllicką i Seidszudzką*, z których można ją znowu przez sól roślinno-ługową na dno spędzić. Podług Pana von *Veltheim*, należą tu, kréta Hiszpańską, ziemia Bryanzká, kamień *Dusty, asbest i t. d.*

Ziemia

Ziemia gliniana tak, iak piasek pospolity trzymá w sobie zawsze prawie ziemię krzemienną, czyni z kwasém koperwasowym aluń, nie rostopia się w ogniu, ale twardnieie. Jedné miękna w wodzie, drugie się rozsypuá w niéy, inné żadnéy wody nie wpuszczaią. Stąd porcellana, ilek, i t. d.

Ziemia krzemienná nie bywá rozwiązywaná od żadnégo kwasu, wyiawszy kwas spatu ciekłego, z którym się zsiadaiąc tworzy kry. ztań skalny. (*crystallus montana*) Wydaie się przez iskry na stali w kamieniach z niéy powstaiących, które szkło rzną. Stąd kwarc, iaspis, i t. d.

Tu ieszcze dodaie podług Pana *Bergmana*, przednią ziemię, (*Edle Erde*) która tkwi w kamieniach drogich. Wielé má pospolitégo z ziemią krzemienną, ale różni się od téy ostatniéy przez to: że się iéy nie chwytá sól Soda (co iest alkali mineralné z popiołu niektórych przy morzu krzewiących się roślin wyługowané i w kryształy obróconé) a co ziemię krzemienną z burzeniem się rozwiązuie. (*soluit cum effervescentia*)

I ziemie kruszczowe, rudy, wapna lub popioły kruszczaste. Tak zowią to wszystko, co pozostaię, kiedy kruszcze z po-

z początku palnego ogołocone zostały. Nie są proste, mniej podlegają topnieniu, oporniejsze ogniovi, mniej rozwiązalne w kwasach, mają mniej ciężar gatunkowy, ale większy bezwzględowy niż kruszce, z których pozostały (§. 72.) Tu należy minia z ołowiu, (*minium*) popiół cynowy, (*calx*) i opádek czerwony z merkuryszu. (*praecipitatum rubrum*)

Następująca Táblica pokazuje stanowiące części niektórych soli spólnych i średnich, kwasy są w wyższym rzędzie poziomym, sole alkaliczne, i ziémie w pierwszym pionowym, a powstające stąd spólne i średnie sole w zbiegających się z niemi kątach, które się do nich ściągają tak, jak wieloczyny na Táblicy mnożenia. Táblica o solach dokładniejsza niż ta jest, dla kochających się w Chimii jest wydana przez Pisarza książeczki kieszonkowéj dla Chimików Aptékarzy. Weimar 1784. karta otwartá.

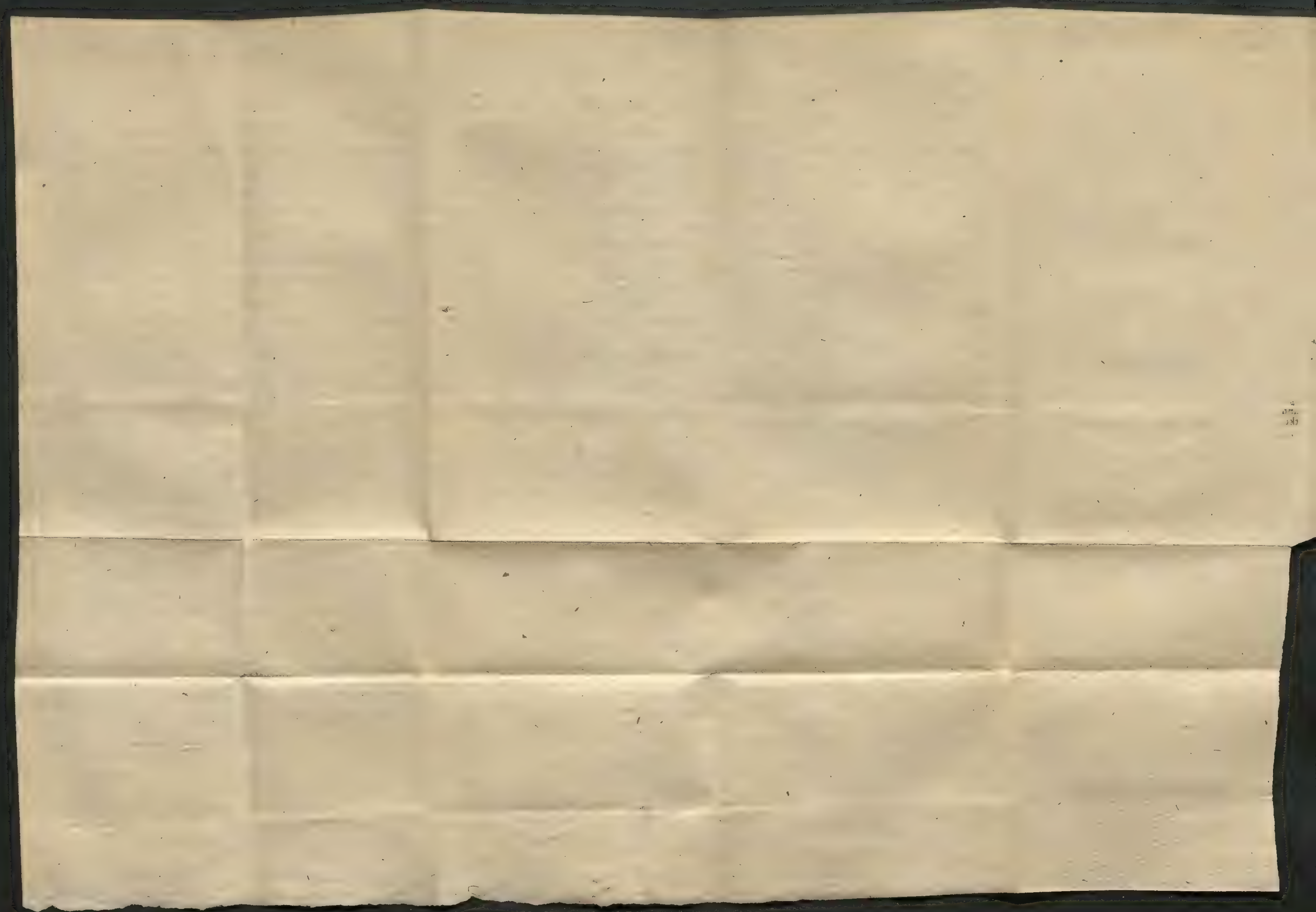
TABLI-

T A B L I C A

O Solach, i związkach ich tak spólnych iak średnich.

173

	Kwas koperwasowy. (acidum vitriolicum)	Kwas saletrowy. (acidum nitri)	Kwas soli morskiy. (acidum mariae, salis marini)	Kwas spatulekiego. (acidum spatii)	Kwas boraksowy. (acidum boracis.)	Ocet. (acetum)	Kwas cytrynowy. (acidum citri)	Kwas kamiennia winowego. (acidum tartari)	Kwas fosforowy. (acidum phosphoricum)	Kwas zwierzęcy lub tusty. (acidum pingue, animalium.)	Kwas mrówkowy. (acidum formicarum)
Alkali roślinne. (alkali vegetabile)	Kamień winowy nakoperwasowany. (tartarus vitri)	Saletra pospolita. (nitrum regeneratum)	Sól trawieną Sylwii. (sal digestivum)	Spat ciekłoroślinny.	Boraks winno-roślinny.	Ziemia liści. (stą kamiennia winowego.)	Sól roślinno-cytrynowa.	Kamień winowy. Sól roślinna.	Sól roślinno-fosforowa.	Winno-kamień zwierzęcy.	Sól roślinno-mrowkowa.
Alkali mineralne czyli kopalne. (alkali minerale)	Sól dziwna Glaubera. (sal mirabile Glauberi)	Saletra sześcienna. (nitrum cubicum)	Sól pospolita kuchenna. (sal commune, fossile, fontanum.)	Spat ciekłomineralny.	Boraks prawdziwy nazad powstały	Sól ołowowo-mineralna.	Sól cytrynowo-mineralna.	Sól Polikrestowa. (sal Polycrستي)	Sól mineralno-fosforowa.	Sól mineralno-zwierzęca.	Sól mineralno-mrowkowa.
Alkali lotne. (alkali volatile)	Tajny falkm. Glaubera. (sal ammoniacum secretum) Glaub.	Saletra płomienna. (nitrum flammans)	Salmiak pospolity. (sal ammoniacum vulgare)	Spat ciekłosalmiakowy.	Boraks salmiakowy.	Salmiak ołowowy, czyli treść lotna Minderego.	Salmiak cytrynowy.	Winno-kamień rozwiązalny. (tartarus solubilis)	Salmiak fosforowy.	Salmiak zwierzęcy.	Salmiak mrowkowy.
Ziemia wapienna. (terra calcarea)	Selenit. (selenites) Gips. (gypsum)	Saletra wapienna. (Phosphorus Balduini)	Salmiak stały. (sal ammoniacum fixum)	Spat ciekły. (crystallizatio aquae calcareae)	Boraks wapienny, lub wapno naboraksowane.	Sól ołowowo-wapienna. Selenit ołowem zaprawiony.	Sól cytrynowo-wapienna. Selenit nacytrynowany.	Selenit kwasem kamiennia winowego napuszczony.	Sól wapienno-fosforowa.	Sól morsko-zwierzęca.	Selenit mrowkowy.
Gorzko-solna ziemia. (sal amarus)	Sól gorzka. (sal amarum)	Saletra magnezyi.	Sól gorzka nasolona.	Spat ciekły magnezyi.	Boraks magnezyi.	Sól ołowowo-gorzka.	Sól cytrynowo-gorzka.	Winno-kamień magnezyi.	Sól gorzko-fosforowa.	Sól gorzko-zwierzęca.	Sól gorzko-mrowkowa.
Ziemia gliniana. (terra argillacea)	Alun. (alumen)	Saletra alunowa.	Sól morsko-gliniana.	Spat ciekłogliniany.	Boraks gliniany.	Sól ołowogliniana.	Sól cytrynowo-gliniana.	Winno-kamień gliniany.	Sól glinno-fosforowa.	Alun zwierzęcy.	Sól alunomrowkowa.
Ziemia spatowa.	Spat ciężki. (spatum ponderosum)	Saletra spatowa.	Sól morsko-spatowa.	Sól spatulekiego.	- - -	Sól spatowa ołowem zaprawiona.	Sól spatowa cytrynowa.	Winno-kamień spatowy.	Sól spato-fosforowa.	- - -	Sól spatomrowkowa.
Srebro. (Argentum. Luna.)	Koperwas srebrowy. (vitriolum Luna)	Saletra srebrowa.	Srebro rogaste. (Luna cornea)	Spat srebrowy.	- - -	Sól ołowosrebrowa.	Sól srebrnocytrynowa.	Winno-kamień srebrowy.	Sól srebrno-fosforowa.	Sól srebrno-zwierzęca.	Sól srebrnomrowkowa.
Miedź. (Æs, Venus)	Koperwas mody. (vitriolum veneris)	Saletra miedziowa.	Sól morskomiedziowa.	Spat miedziowy.	Boraks miedziowy.	Gryszpán w kryształ ołowowy. (crystallus veneris)	Sól cytrynowomiedziowa.	Massa podobna do gumy.	Sól miedzi-fosforowa.	Sól miedzi-zwierzęca.	Sól miedziomrowkowa.
Żywé srebro. (mercurius)	Koperwas miedziowy. (vitriolum mercurii)	Saletra miedziowa.	Merkuryusz zrzający ołow.	Spat miedziowy.	Boraks miedziowy.	Sól ołowomiedziowa.	Massa podobna do gumy.	Winno-kamień miedziowy.	Sól miedzi-fosforowa.	Sól miedzi-zwierzęca.	- - -
Zynk. (Zincum)	Koperwas cynkowy. (vitriolum zinci)	Saletra cynkowa.	Masto cynkowe.	Spat cynkowy.	Boraks cynkowy.	Sól ołowocynkowa.	Massa do gumy podobna.	Massa gumista.	Sól cynko-fosforowa.	Sól cynko-zwierzęca.	Sól cynkomrowkowa.



- 1) *Uwaga.* Już się wyżej powszechnie przestrzegano, że nie wszystkie na Tablicy związania kwasów z solami alkalicznymi, i z ziemiami w kryształ się obracają. Można tu napomnieć: że związki tych ostatnich ciał z kwasem spatu ciękiego zawsze do galarety, a zaś wielorakię tączenia soli gorzkiey i afunu z kwasami do gummy podobne wydaia ciała.
- 2) Kwas powietrzny nie jest w wystawionéy Tablicy między kwasami położony, gdyż się nie, które tylko jego związki z ciałami w pierwszym szeregu pionowym dostatecznie wyznaczają. Burzenie się wapna surowego z kwasami, pochodzi od kwasu powietrznego, którén z niego wyruszaia. Można tedy zapatrywać się na nie, iako na ziemną sól średnią, która powstaie z kwasu powietrznego i z wapna palonego. To zaś ostatnie w istocie nie innego nie jest, tylko sól alkaliczną do rozwiązania trudną. Tak się téż ma z innymi ziemiemi, które się z kwasami burzą. Nawet możnaby się zapatrywać w pewnym względzie na sole alkaliczne z kwasami się burzące, iako na sole wspólne, których kwas powietrzny jest zasadą kwaśną, a zaś alkaliczną jest czyste zrzące i z kwasami się więcéy nie burzące alkali. Sole alkaliczne zrzące w związku z kwasem powietrznym zostaiące, zowią się sole alkaliczne uśmierzone. O kwasie powietrznym więcéy przypadnie nauki niżéy, gdzie o różnych gatunkach powietrza rzecz będzie.
- 3) Co się uczyniło w poprzedzającym dopiéro napomnieniu, tak o kwasach mineralnych, iak o rozłożonych i zwierzęcych, wyciągały tu częścią krótsze i zbiór, częścią téż związek, przez którén té ostatnie mogą się z mineralnymi poniekać schodzić.

§. 4.

C) Ciała palné. (*Inflammabilia*)

Tak się zowią té kopalnie, które się w ogniu łatwo zapalają. Szukają Chimistowie grun-

gruntu téy palności w subtelney owéy *Istności*, którą zowią iestestwém lub początkiem palnym (*Phlogiston, principium inflammabile, sulphureum*), a którego bytność łatwo się daie poznawać. Tego jednak początku samého przez się (ieżeli poniekąd nie iest samo powietrzé palné) na oczy wystawić nie można, a co nieiakim sposobém związané z ognienną istnością sprawuje zapalenie i płomień, o czem obszerniéj mówić się będzie w nauce o ogniu.

Możná ich cztery gatunki naznaczyć.

- 1) Siarka. (*sulphur*)
- 2) Oléy skalny. (*petroleum*)
- 3) Kléy. (*bitumen*)
- 4) Smoła. (*pix*)

Siarka, właściwie nazywaią Chimicy każde złączenie *Palności* z kwasem, ale się tu rozumie mianowicie pospolitá i czystá siarka, to iest palność z kwasém koperwasowym związaná. Do oleiów skalnych należy: kléy ognisty, (*Naphta*) oléy skalny pospolity i t.d. kléie są: kopal i bursztyn. Smoły są: wágíel kamienny (*lithantrax*) i t. d.

§. 5.

D) Kruszcze. (*Metalla*)

Powstaią oné z właściwéy ziemnéy zasady tego wszystkiego, co tylko z Je-
ste-

stestwém palném czyli Palnością (*phlogiston*) iest, związané. Dzielą się na:

- 1) Ciągłé ogniowi oporné.
- 2) Ciągłé ogniowi bez-oporné.
- 3) Bez-ciągłé ogniowi bez-oporné.

Są Pół-kruszcé (*Semimetalla*)

Ciągłé i ogniowi oporné są: platyna, złoto, srebro, co rozumieć się má, cale o ogniu piecowym, gdyż ié zwierciadło palacé równie tak, iak téż inné odmiénia i roztopia.

Ciągłé ogniowi bezoporné są: ołów, miedź, żelazo, cyna, zynk. Ten ostatni wielu policzają między pół-kruszcé, ale dziś potrafiąno ciągnąć z niego dratwę i bardzo ciénką blachę toczyć: Poszedłém tu za zdaniem Pana v. *Veltheim*.

Nieciągłé i ogniowi bez-oporné. (*półkruszcé*) Merkuryusz, choć zmarzły może byđź młotkiém klepany, wizmut, nickel, arszennik, antimonium, kobolt.

§. 6.

Rozważanie niektórych ciał innégo gatunku.

o Oleiach.

Oprócz ciał mineralnych, które po więkšéy części poprzedzają, potrzeba ieszcze

szcze do lepszego rozumięcia następujących rzeczy, poznać dokładniéj niektóre inné istności, iako to n.p. oléie i tłustości, wyskok winowy, parę iego (*aether*) i wodę.

1) Tłustości są té ciała, które się w wodzie mało, lub nie cale nie dają rozwięzywać i płomień wydaia. Tu należą: 1) Oléie, co mają płynność cienką i subtelną. 2) Balsamy, co mają płynność grubszą, i ciągną się na nici. 3) Masło bywa na zimnie dosyć mocno ciąglé; na mierném cieple smarowalne. 4) Gatunki łoju są w zimnie krzepkie i łożnne, w cieple mierném smarowalne. 5) Gatunki kamfory w zimnie tęgawé i łożnne, na oko krystaliczne, i cale w cieple topnieją. 6.) Wosk jest w zimnie tęgi i łożny, ale w cieple mięknie na masę ciąglawą. 7) Żywica jest na zimnie łożna iak szkło, mięknie w pomierném cieple, i daie się ciągnąć na nici przy mocnym stopniu gorąca. (Obacz Słownik Panna *Leonhardi* w Nocie do Artykułu *Oel*, w przełożeniu Słownika sławnego *Macquer*.)

Oléie istotné, parowé, lotné, zowią się té, które zapach mają istności roślinnych, z których wyciągané bywaia, i w gorącu wrzącej wody ulatuią. Tu należą oléy terpentynowy, anyżkowy, goździkowy. Niektóre są cięższe niż wo-

da,

da, rozwiewuia się w wysoku winowym, i wraz z nim sprawuia zimno. Pod czas przepędzania (*destillatio*) łączy się z wodą to, co iest najsutelnieyszém, i nadaje iéy zapach. Zapalaia się te oleie (*olea essentialia*) i goreia z kwasém saletrowym skupionym (*acidum nitri concentratum.*)

Wycisnione słodkie, roślinné, smarowné i tłusté oléie, (*olea expressa*) zowia się takze té, które się otrzymuia z nasion i z jader, częścią przez wyciskanie, częścią też przez wygotowanie, stąd oléy lniany, orzechowy, migdałowy, oliwowy.

Niektóre są gęsté, ieżli nie są rozgrzané, iako to: oléy z Kakao i z bobku drzewa. Niektóre schną prędko, dla tego służą do malowania, iako to oléy lniany i orzechowy, niektóre nie wysychaia, iako oliwa i migdałowy oléiek, dla tego służą do smarowania zegarów. Maia oné, kiedy są świeżé, słodki smák, nie mieszaia się z wodą, mydło robia z alkali żracém, i w ogniu stałym, i na tedy iednoczą się z wcdami miękiemi, rozwiewuia siarkę, bursztyn, wapno z ołowiu, i t. d. (*calx, cinis plumbi*)

Oléie zwierzęcé (*sebum, adeps, pinguedo animalis*) w rzeczy saméy nic inného nie są, tylko oléie roślinné, przez wielorakié mieszania w cieie zwierzęcém odmiénioné.

M

Oléie

Oléie przepędzané (*olea destillata*) zowią się té, które się otrzymują z wielorakich ciał przez destyllacyą, za pomocą większego stopnia gorąca, niż jest woda wrząca, są brunatné i gęsté, iako napałone wonnieią. Właściwie mówiąc; żadnego osobliwego nie tworzą gatunku. Tu należy oléy woskowy, oléy bursztynowy.

§. 7.

O Wysokoku Winowym. (*Spiritus vini*)

Przez kiśnienie, które *Autor* niżej (§. 241.) wyklida; powstaie w kiśniejącej massie, albo bardzo subtelne wonniejące, albo kwaskowaté, albo lotnolugowé iestestwo, które przed tém nie dało się w téżé massie uczuwać. W roślinach po większey części mają mieyscé po sobie wszystkie trzy razem gatunki kiśnienia, to iest: kiśnienie w nowe, octowe i gnilné. (*fermentatio vinosa, acetosa, putrida.*) To ostatnie jest złączone z smrodem, i tworzy sól ługową lotną. (*sal urinosum, volatile.*) Dwie ostatnie odmiany znaydują mieyscé tylko w zasadach zwierzęcych, a przynajmniéy pierwszezaledwie bywa znaczne. Po pierwszym kiśnieniu można to, co iest subtelne i istotné od mniéy lotnych w związ-

ku

ku zostających części wodnych przez przepędzanie podług różnych stopni odciągać, i to jest, co czyni wyskok winowy. Poslednieysze z większą częścią wody złączone, zowią się wodki lub gorzałki, náyprzednieyszy, náyczystszy i przez náywyższy stopień przepędzony wyskok winowy, zowie się *Alkohol*. (*Spiritus vini rectificatissimus*.)

Mieszają on się z wodą na tedy, kiedy się postrzegą odmianę objęcia, (*volume*) to jest: kiedy objęcie mieszaniny jest mnieysze, niż zbiór objęć rzeczy zmieszanych. Rozwiązanie sole bardzo trudno, a tych wcale nie rozwiązuie, w których znajduje się kwas koperwasowy, żadney nawet gumy i żadnych oléiów wycisnionych, tylko oléie istotné i żywice. Jest bardzo lekki, i sam przez się zajmuie się nawet bez zagrzania, kiedy jest w nayezystszym stanie, broni ciała zwierzęce przeciwko skażeniu; (*corruptio*) a rośliny i sole ich przeciwko kisińieniu kwasnému.

§. 8.

O Parze, (*aether*) czyli o sztucznych kléiach ognistych. (*Naphtha*) *

M₂ Ta

* Zwykły się nazywać sztucznościami dla rozróżnienia ich iuż to od naturalnóy *Nafity*, która imię to zatrzymuie; iuż od oléiów wyżóy wspomnionych, i dla tego téż na koniec: że sztuka wiele się przykłada do wyczyszczania onychże z różnorodności,

Ta para jest bardzo lotná i tak, iak wyskok winowy; biála i przeźrzoczystá istność, którą się okazuje przez własności swoje, iako rzecz pośrzedkowa między wyskokiem winowym i oliem.

Pomimo właściwsze wyznaczenie słowa, rozumie się tu pospolicie pod tym wyrazem (*aether*) para koperwasu, (*aether vitrioli*, *Naphta vitrioli*) którą się otrzymuje, kiedy się przepędzi mieszanie dwóch części náyprzedniejszego *alkocholu* z jedną częścią náyteższego wyskoku koperwasowego. Oprócz tego *Naftami* ogółem zowią podobné ziednoczenia náylepszego *alkocholu* z każdym kwasem skupionym, (*acidum concentratum*) stąd otrzymuje się para saletrowá, (*aether nitri*) para soli kuchennéy, (*aether salis marini*) para ołowá i t. d.

Té Nafty, a mianowicie Nafta koperwasowá; rozwięzują bardzo wiele ciát: żywicę pospolitą, żywicę sprężystą, złoto, srebro i t. d. Są arcy-lotné i palné, nawet pary ich zapalają się téż w pistolecie Pana *de Volta* przez wzmocnioną iskrę elektryczną. Pod czas parowania sprawują tak wielkie zimno: iż przez nie można w náygorętszem lecie wodę zmrozić. Nie mieszają się cale nic z wodą, a przynáymniéy nie podług wszystkich

kich stósonków. Z wysokiém winowym náylepiéy wyczyszczonym łatwo się wią-
żą, i tak zwany *Likwor Hoffmana* (*liquor anodynus mineralis Hoffmani*) po większéy części nic innégó nie iest, tylko ta-
ki związek pary koperwasowéy z wy-
skokiém winowym, i dlá tego téż z wodą
mieszalny.

§. 9.

O Wodzie.

Czystá wodá iest zupełnie przeźrzo-
czystá, i ani zapachu, ani smaku w so-
bie nie má. Nader iest lotná, i paruię
w wyznaczonym stopniu ciepła, które
cale więcéy nie rośnie w niéy, skóro tyl-
ko na wolném powietrzu raz wezwré.
Tak, iak wszystkie ciała; skurczą się
przez zimno, a rozszerzą się przez cie-
pło, iednakże objęcié iéy (*volumen*) nie
rośnie tak nagle, iak samo ciepło, co się
staie wielkim pożytkiém dlá soków ciał
narzędnych, których iest główną częstką
postanowiającą. Przez pewen stopień zi-
mna obracać się w stałą masę przeźrzo-
czystą, to iest: w lód, który má ciężkość
gatunkową lżeyszą, niż iest woda, a
nawet, kiedy wprzód była z wszelkiégó
powietrza oswobodzoná. Sprężystość iéy,
o któręy się można było dorożumiéwać, a
o któ-

o któręy wielu wątpiło, iest dziś dowiedziona. Czy iest sama przez się prosta, czy może być w powietrzu obrócona, nie iest to ieszcze rzecz wywiedziona. Najswieższe doswiadczenia, o których niżej mówić się będzie; zdają się tamto czynić wątpliwę, a tego wątpliwie dowodzić, z tém wszystkiem pewną iest: że woda nie może być zamiéniona w ziemię. Woda náyczystsza nie inaczey, tylko przez sztukę nabywasię, nie masz iey w naturze cale czystęy, deszczówka nawet i śniegówka trzyma w sobie obcé cząstki, choć w wielu okolicznościach tylko bardzo mało. Co osobliwie obcégo znajduje się w wodzie, iest powietrze kwaskowé, częścią wolné, częścią z kopalném Alkali związane, sól Glaubera, saletra, gips, sól gorzká, wapiénna i gorzko-sólná ziemia rozwiązana w kwasie powietrзовym, saletrowym lub w kwasie soli kuchennęy, koperwas miedzisty, żelezisty, zyukowy i żelazo téż rozwiązane w kwasie powietrзовym i t.d. Stąd powstały imiona: mięká, twardá i mineralná woda, podług tego; iak mnięy lub więcéy znajduje się w nięy części tych różnorodnych wmieszán. Wyznaczyć zupełnié té wmieszaniны wod, tak przez wzgląd na to: Co? iak na to: Jlé? iest to iedna z náypożyteczniejszych,
ale

ROZDZIAŁU SZOSTEGO. 183

ale oraz z náytrudniejszych prác dla
Chimistów.

Andreas Siegmund Marggrafs Chymische Untersu-
chung des Wassers. w II. Tom., Chemicznych
iego pism. na k. 392.

Torb. Bergmanns Kl. Phys. chem. Werke B. 1.
Scheffera wyżę na kar. 166. przytoczone Dzię-
to. kar. 302.

Z tém wszystkiém woda jest rozwią-
zywaczem soli, różnych ziem, nad to:
gumistych i kleistych ciał; znayduje się
w roslinach, w zwierzętach i w wielu ko-
palniach mineralnych, choć się też nie za-
wsze wydaie w postaci płynnéy. Tak zwią-
zana z niemi trzyma się w twardém i suchém
drewnie Gwajak zwaném, w kościach i w
rogach zwierząt, w kryształach soli, i bywá
znowu przez *Destyllacyą* z nich uwolnioná.

Po tém rozważeniu bliższem niektórych
ciał, inne się też potém nadarzą na wielu
mieyscach, gdzie Autor daie do tego po-
chop; a bez których wiadomości nie można
się obeysć. Zakończę tén Przydatek przez
niektóre uwagi, które się ściągają do o-
statniego §. tegoż Rozdziału VI.

§. 10.

Do wielu Rozwiązań jest przywiąza-
né burzénie się, w wielu z nich powstaie
ciepło, a w jnnych zimno. W obydwóch
przypadkach pierwszych zostają uwolnio-

né,

né té ciała, które będą w następujących rozdziałach nieco dostateczniéy rozważané. W pierwszym przypadku otrzymuje się ów sprężysty plyn, którén się w naczyniá zbiera, gdzie po większéy części należą gatunki powietrz, w drugim jest też równie istność płynná, którą się iednak nie daie w naczyniá zbierać, to jest *Istność ognienná*, czyli ciepło, które skoro tylko uwolnione bywá; przez naczyniá nawet przeniká i ginie w pobliskich ciálach; gdzie powstaje zimno, tam potrzebna materyá ognienná, bo by tam było próżné ognia mieyscé, (że tak powiem) które się ogniem naczyniá napelnia, a skoro toż samo bierze znowu ogień z pobliskiego ciała n.p. z ręki, tak zaraz powstaje to, co zowiemy zimnem. Jesli się to przeyscié nagle przytrafia tak n. p. iak w rozwiązaniu zelaza w wyskoku saletrowym dymnym, (*spiritus nitri fumosus*) na tedy krzepnieie, sam nawet poblizki *Mercuryusz*, (*hydrargyrum*) zwłaszcza; kiedy go się wprzód ogołoci z znaczney części istności iego ogniennéy, iak się to łatwo dzieć może w zimnéy porze.

§. II.

Częstokroć téż w Rozwiązaniach tak się mocno ciała przyciągają do siebie, iż
zdaie

zdaie się, iak gdyby się cała ich natura odmiéniała n.p. sól ługową stała roślinna zrzuca (z kwasu swego powietrznego uwolnioną) i kwas koperwasowy w náywyższym stopniu skupiony (*oleum vitrioli concentratum*) wywierają na mięso działanie, które się równa samému nawet ogniewi, samé przez się rozwiązane dają nakoperwasowany kamień winowy, co iest solą spółną, nie bardzo mocno smakującą. Tak znowu kwas bywá przez sól ługową stałą wiązany, iż nawet płynność swoją traci. Utrata téy własności zdaie się zależeć od stopnia téy siły, przez którą się samé ciała przyciągają. Tak kwas koperwasowy i woda, (wyskok koperwasowy) (*spiritus vitrioli*) smakuje bardzo mocno, słabiéy kwas koperwasowy i alkali lotné (*salmiak tainy*) ieszcze słabiéy kwas koperwasowy, alkali roślinné i stałe, (kamień winowy kwasém koperwasowym napuszczony,) a cale nic kwas koperwasowy i iestestwo palné. (siarka.) Rostrzasanía té wprowadzają koniecznie w *Pówinowadłwa* lub w przyciąganie ciał szczególné wyborowé, (*attractio electiva*) iako w jednę z náyważniejszych nauk całej Chimii, na którę się działaniá iéy po większęj części zasadzają, a któręy iakażkolwiek przynáymaiéy wiadomość w dawaniu Fizyki iest nieuchronną.

§. 12.

Sila przyciągająca, którąśmy uważali n.p. między ziemią i ciałami na nię się znajdującemi, między wodą i szkłem w rurkach włoskowatych, znajduje podług podobieństwa do prawdy między wszystkiemi ciałami miejsce, potrzeba ją tylko w przyzwoitem utrzymywać ograniczeniu. Ale przyciągliwości ustawy, podług których się też ciała powodują, są od ustaw ciężkości bardzo różne. Wszystkie ciała upadają ku ziemi z równą prędkością, przeto będą przez równą siłę od nię przyciąganę, jednak w rurkach włoskowatych tak wysoko w górę nie idzie lekki wyskok winowy, iak woda cięższa, choć też to jest do prawdy podobną, że w ściśłym rozumieniu z przyczyny własności magnetyczney ziemi naszej na niektórych onęcych miejscach, Wieszalnik z żelazną Soczewką inaczeyby się kołysać powinien, iak co innęgo, ale ta różnica mogłaby się gruntować na cząstek nąymniejszych (postaci, gęstości i t.d. a)

a) Essai de Chymie méchanique par G. L. LE SAGE. 4to.

§. 13.

Widzieliśmy wyżej (§. 200.) że Ciała rospuszczone w Rozwiązywaczu, (corpus

pus solutum in menstuo) niekiedy opada na dno, kiedy w niemże samém chcemy inné Ciało rozwiązać; coby się dzieć nie mogło, gdyby to drugie ciało nie było mocniejszy od Rozwiązywacza przyciągać, równieby się tedy wmykało po między cząstki rozwiązywacza i pierwszego ciała, całkiemby ié od rozwiązywacza oddzielało, zaś podług tego, iak jest toż ciało cięższe lub lżeysze, albowi téż równy ciężkości, iak jest nowy związek; musi opadać, górować, lub po wierzchu pływać: przez co może bydz wyłączone ciało w rozwiązywaczu wprzod roztworzone. Chimiia tedy podaje wyborné szrodki przez rozwiązania tak suchą iak mokrą drogą do poszukiwania rozmaitych sił w ciałach. (*solutio via humida, sicca*) Rozwiązanie przez *suchą drogę*, dzieie się wtedy, kiedy ciało przez znaczny stopień ciepła staje się płynnem, zaś przez *wilgotną drogę*, kiedy tego nie potrzeba.

§. 14.

Kiedy Ciało A dwa inné Ciała B i C przez wzajemné przyciąganie między sobą związane od siebie oddziela, a samo się z jedném z nich n.p. z B podobnym znowu sposobém wiąże, wtedy się mówi,

że B i A bliższe mają do siebie powinowactwo (*affinitas*) niż B i C, i że też dla tego przyciąganie ich wyborowe jest mocniejsze. To zaś dopiero opisané, to jest: kiedy dwa związane ciała przez trzecie będą od siebie oddzielone, które się znowu iednego z nich dwóch chwyci; zowie się Przyciąganie Wyborowe proste. (*attractio electiva simplex*) Kiedy przeciwnie Ciało A, które znowu na dwa inne a i a może bydź przedzielone w zmieszaniu z drugim Ciałem B, które jest z b i β złożone; tak się z niem wiąże: iż nawet przemiana zasad następuje, to jest: kiedy się a z b lub z β , zaś a z β lub b wiąże, natedy zowie się: przyciąganie wyborowe podwójné (*attractio electiva duplex, affinitas composita*) co wszystko następujące dwa przykłady objaśnia. Jeśli sól kuchenną rozwiązana (to jest: kwas soli kuchennéy z alkali kopalnym zjednoczony) znajduje w wodzie sól ługową roślinną stałą, wiąże się ta ostatnia z kwasem pierwszým, i tworzy z nim sól tak zwaną trawienną. (*sal digestivum*) Lecz alkali kopalne pierwszým soli uwalnia się od swégo związku, iednak właściwie nie następuje tu żaden opádek, tylko oddzielone alkali kopalne zostaje w wodzie rozwiązane. To jest przy-

przyciąganie wyborowé proste. Jeśli się do saletry wapiennéy wsypie sól ługowá, lotná, żrącą; nie następuje żaden opadek z wapna, ale nastąpi opadek, skoro się do tego włoży téżże łamey soli uśmierzoney i w kryształy obróconéy. Przyczyna tego jest: że ta ostatnia sól jest gatunkiem soli spólnéy, ilé że ona jest związana z kwasem powietrzowym. W tym więc zmieszaniu iednoczy się kwas powietrzowy soli ługowéy z wapnem, z którym má bardzo wielkie powinnowaństwo, i tworzy wapno surowé, które w wodzie opada, ale sól ługowá, lotná nie mogła kwasowi saletrowému odebrać wapná iego, ponieważ oná posiada mnieysze z kwasem saletrowym powinnowaństwo, niż wapno. Czysta sól ługowá lotná i kwas saletrowy od wapna oddzielony zostają rozwiązane, i dają w krystalizacyi saletrę płomienną, co jest przyciąganiem wyborowém podwóyném.

Więcéy przykładów przytoczy się na Lekcyi,

§. 15.

Stopnie Powinnowaństw Ciał wielorakich, náyprzód *Geofroi* Starszy w roku 1718. ułożył, co potém osobliwie *Bergman* rozszerzył, poprawił i w porządek bardzo wygodny wprowadził. Układ tych Powinno-

winowadw przez *Bergmana* uczyniony, znajduje się oprócz Pism tego wielkiego Chirurka, w innych nawet dziełach: iako to w Lekcyach *Scheffera* i w początkach Fizyki *Eliota* tych części, które są z Lékarską Sztuką związane. To dzieło ostatnie jest z Angielskiego języka na Niemiecki przełożone, przez Pana *Aug. Wilh. Bertram.* w Lips. 1784. 8. Z téj Xiżki wypisuję z niektórymi małemi odmanami, co do pozoru, następującą *Tábelę Powinnowadwa*, która do naszego zamiaru będzie dostateczną.

Táblca Powinnowadwa. ()*

- 1) *Kwas koperwasowy.* Początek palny (siarka) alkali stałe, alkali lotne, Magnezyá, cynk, żelazo, (koperwas żelezisty) miedź, woda, (wyskok koperwasowy) (*spiritus vitrioli.*)
- 2) *Kwas saletrowy.* Początek palny (powie-

*) Dla przynależytého zrozumienia téj Táblcy uważyc trzeba: że włoskiem pismem wycisnione słowo oznacza Ciało główne, którego powinnowadwa z następującemi po sobie tém. większe są, im bliżey się tegoż ciała główného położone znajdują. Słowa takimi () klamerkami zamknięte, są pospolitemi nazwiskami związku słowa bezśrzednie poprzedzającego z ciałem głównem. Imiona innych związków znajdują się wyżej, na Táblcy soli spólnych i śrzednich, obacz na kartie 173.

wietrzé saletrowé) alkali roślinné sta-
 łé, alkali kopalné stałe, lotné, żelazo
 (saletra żelazowa.) miedź, srebro,
 (kamién piekielny) (*lapis infernalis*)
 woda, (wyskok saletrowy.) (*spiritus*
nitri)

- 3) *Kwas soli kuchennéy.* Alkali kopalné
 stałe, ziemia wapiénna, alkali lo-
 tne, królek antymoniowy (masło an-
 tymoniowe) srebro, merkuryusz, o-
 łów, (ołów rógasty (*saturus cornuus*)
 woda (wyskok solny.) (*spiritus salis*
marini.)
- 4) *Kwas ośney.* Alkali stałe, lotné,
 ziemia gorzka, ołów, (cukier oło-
 wiowy) miedź, woda, (ocet winowy.)
- 5) *Alkali roślinné stałe.* Kwas koperwa-
 sowy, kwas saletrowy, kwas soli ku-
 chennéy, kwas kamiénia winowégo,
 kwas powietrzowy, (alkali roślinné
 uśmierzoné.)
- 6) *Alkali kopalné stałe.* Kwas koperwa-
 sowy, kwas saletrowy, kwas soli
 morskiéy, kwas kamiénia winowégo,
 kwas powietrzowy, (alkali kopalné u-
 śmierzoné.)
- 7) *Alkali lotné.* Kwas koperwasowy, kwas
 saletrowy, kwas soli kuchennéy, kwas
 roślinny, (salmiak roślinny,) kwas po-
 wietrzowy, (alkali lotné uśmierzoné.)

- 8) *Ziemia wapienna*. Kwas koperwasowy, kwas saletrowy, kwas soli kuchennéy, kwas roślinny, kwas powietrzowy, (wapno surowé,) woda, (woda wapienna.)
- 9) *Ziemia gorzka*. Kwas koperwasowy, kwas saletrowy, kwas soli morskiéy, kwas roślinny, kwas powietrzowy, (magnezya.)
- 10) *Kruszce*. Kwas soli morskiéy, kwas koperwasowy, kwas saletrowy, kwas octowy. Imiona niektórych związków tych kwasów z wapnami kruszczastymi są wyżej na Tábelli położone (obacz kar. 173.)
- 11) *Palność*. Powietrze, (powietrze skażone, (*âér phlogisticatus*) kwas koperwasowy, (siarka) kwas fosforowy, (fosfor,) ziemie kruszczyste, (kruszcze,) ziemie roślinné i zwierzęcé, (węgle.)
- 12) *Siarka*. (*) Alkali stałe, (wątrobasiarkowa,) ziemia pożerająca, (wątrobawapienna,) żelazo, królik antymoniowy, (*antimonium*) merkuryusz. (cynober.)

13)

(*) *Siarka* nie jest zaiste ciałem prostém lub poiedynczém, ale można się tu na nią zapatrywać jako na ciało poiedynczé, ponieważ się tu ona z następującemi ciałami iednoczy bez rozkładu.

- 13) *Wyskok winowy.* (*spiritus vini*) Woda, (wyskok winowy rozstworzony) oleie istotné, treście. (*essentiae.*)
- 14) *Woda.* Wyskok winowy, wyskok winowy roztworzony,) (*spiritus vini dilutus*) alkali lotné, (wyskok salniakowy,) (*spiritus salis ammoniaci.*)
- 15) *Kwas powietrzony.* Ziemia wapiéná, (wapno surowé) ziemia gorzká, (magnezyá,) alkali stalé, (alkali stalé uśmierzoné,) alkali lotné. (alkali lotné uśmierzoné.)

Oprócz przywiedzionych wyżéy Pism mogą bydź, to do tego Przydadku czytane osobliwie dzieła następujące.

Erlebens von Wiegleb herausgegebene Anfangsgründe der Chemie. (*) Göttingen. 1784. 8.

Joh. Fried. Gmelins Einleitung in die Chemie. Nürnberg. 1780. 8.

N ROZDZIAŁ

(*) To samo jest Dzieło, o którym wspominam w Nocie do *zawsz*éy Przedmowy, pokazując związek między Umiejętnościami naturalnemi, i wielkie otóż zamiary, które sobie *Zwierzechność* założyła w opatrzeniu tychże Nauk w krainę. I tak *Fizyka* uważa ogólne własności i siły wszystkich ciał pod zmysły podpadających, wykładając pospolite w Naturze widowiska, które stąd pochodzą. *Historyja-Naturalná* zatrudnia się około powierzychownych przymiotów, które każdą gromadę, rząd, rodzaj i każdy gatunek ciał od siebie rozróżniaia. *Chimiiá* rozbiera téż same ciała na części ich, i dochodzi własności i skutków onychże. Za pomocą tych Nauk poznawać ciała i umieć je stosować do potrzeb i szczęścia człowieka, jest celem i obowiązkiem uczonego i oświeconego *Fizyka*. *Nota wydawacza.*

ROZDZIAŁ SIÓDMY.

O Powietrzu.

Sprężystość i Ciężkość powietrza.
(*Elasticitas & gravitas aëris*)

§. 202.

Jestśmy zewsząd oblani ciałem, które okazuje wszystkie znaki płynu. Nie możemy go wprowadzić widzieć, ale go uczuć możemy, kiedy go n. p. ręką ku sobie napędzamy, lub się też w niem szybko ruszamy. Lekie ciała bywają przez nie popychane. Kiedy nawet wodę wlewać chcemy w próżną flaszkę z ciasną szyjką, natedy pokazuje się, że musi coś być w flaszy, co się wodzie opiera, ponieważ się zarazem wynknąć nie może przez ciasny otworek, przez którego woda wpływa. To ciało nazywamy Powietrzem. Má ono z innymi ciałami płynnymi to pospolite, iż się w niem ciała inne z łatwością ruszać mogą, gdyż im powietrze miejsca bez wielkiego oporu ustępuje.

§. 203.

Kiedy w głębokiém nieco naczyniu wodą napełnioném nurzamy szklankę utworzoną na dolną przewróconą w ten sposób: iż brzeg szklanki w około dotyka się

się wszędy powierzczi wody, nie wypełnia woda wewnętrzne go przetworu szklanki, iakby podług §. 153. nastąpić powinno, gdyby szklanka zupełnie próżna była. Przyczyna tego iest ta: że, ponieważ tu powietrzé nie może ustąpić wodzie; nie mogą téż bydź na iedném mieyscu razem woda i powietrzé. Ale że w tém doświadczeniu daie się postrzegać: że woda w część szklanki cokolwiek się przecię wciská pomimo tego, że szklanka była przedtém zupełnie powietrzém napełnioná, i że powietrzé tém mocniéy usiłuię nazad w górę wypychać szklankę, im głębiéy się iá pod wodę wciská, zaczęm można stąd pewén uczynić wniosek, że powietrzé nie tylko może bydź w kupę sciskané, ale oráz usiłuię rozciągać się znowu podług dawnégo mieysca, które przedtém zabierało, to iest: że Powietrzé iest sprężyste (§. 32.) (*aer est elasticus*)

O narządzeniu Dzwona Nurkow, (*campana urinatoria*) i go używaniu onegoż.

§. 204.

Z rury u wierzczu zamkniętęy i wodá napełnionéy, choć u dołu utworzoná będzie; nie wypływa woda, iakby się należało tego spodziéwać, iako skutku ciężkości. Tén fenomen łatwo pojąć można, skoro się tylko przypuści: że powietrzé

tak jest, jak inné ciała ciężkie, a przez to samo ciśnię na dolny otwór rury i przez swój ciężar utrzymuie w rurze na swoim miejscu wodę; co przeszkadza upadać ię lub wypływać z rury. (*aër est gravis*)

§. 205.

Jeżeli się z wiérzchu rura otworzy, natychmiast woda wypływać będzie przez spodni otworek. Co też nie może podług danego dopiero wyłożenia inaczej następować, bo w tym przypadku doświadcza woda wyżej takiego ciśnienia powietrza na sobie leżącego, iakié jest ciśnienie iego na dole, obydwá ciśnienia znoszą się nawzajem, a woda z przyczyny ciężkości swojej musi z rurki wypływać.

Co objaśnia narządzenie i używanie lówarka, użytek czopa w beczce, iako też działanie zdrósu czarnoksiężkiego (kałamarza, piór kieszonkowych z jnkaustém) léyka magicznego i tym podobné. L.)

§. 206.

Ale gdyby się użyło do tych doświadczeń zamiast rury takiego naczynia, któreby spodem miało obszerny otwór, nate dyby woda z niego wypłynęła, choćby nawet naczynie wiérzchem zamknięte było? Woda bowiem w tém obszerném naczyniu nie stoi zarowno w spoczynku, ale przez

czas

czas nieiaki w poruchu zostaje, kiedy się naczynie ustawią podług wspomnianego położenia. Przypuśćmy, (*Fig. 31.*) że woda z przyczyny tego poruchu stoi na A niżey, niż na C, wtedyby powietrze, które wszędy równą siłą ciśnię przeciwko otworowi naczynia, z przyczyny niższego słupa wodnego AB, znajdowało na B mniejszy odpór, niżeli na D, gdyż słup wodny CD jest wyższy, będzie tedy AB w górę popychano, przez co musi CD na dół upadać, a tym sposobem woda w pędzie z naczynia wypłynie. Ale jeżeli papier na otworze położony przeszkodzi, aby słup wodny AB nie tak nagle mógł być od powietrza w górę popychany, wtedy nie może też CD tak prędko na dół opadać, woda przeto zostanie wierzchem poziomą, i w tym przypadku nie może tak łatwo wypływać. W ciasney rurce nie znajduie miejsca tak znaczne chwianie się, woda też z nię nie wypływa bez podkładania nawet pod nią papieru.

§. 207.

Z ciężkości powietrza i sposobności iego do skupiania się następuje; że powietrze na każdym miejscu niższym byź musi gęstsze i nabitsze, niż na miejscu wyższym. Z tego powietrza, które w naczyniu jest za-
trzy

mané, musi to, które leży bezśrzednio na dnie; nieść ciężar całego innego na niem leżącego, i przez to musi byź w pewną miarę ściśnione. Powietrze z wierchu już niesie leki ciężar, ale nie jest ściśnione w tym stopniu, iak niżey zostaiące, náywyższe zaś powietrze nie powinnioby byź nic uciśnione, przypuszcwszy: że żadne cale powietrze, lub co innego ciężkiego nie znajduje się nad naczyniem, gdyżby nately powietrze náywyższe żadnego ciężaru na sobie leżącego do cispnienia nie miało. Stąd można zaraz poymować: że obszérność naczynia nie w téy rzeczy nie odmiénia, równie téż to Podanie powinno i musi byź przystosowane do Powietrza, które całą ziemię otacza, ilé że Ziemia jest téż kulą poniekąd okragłąwą. (*ac condensatur in ratione ponderis.*)

§. 208.

A że w znaczney wysokości nad nami znajduje się powietrze, stąd następuje: że powietrze nas otaczaiące tym sposobem musi byź zgęszczone i co raz do kupy ściskane. Ale iak mocno jest powietrze ściśnione, czyli iak wielki jest rozciąg, (*volumen*) w którymby się n. p. stopa kubiczna naszego powietrza sobie samemu zostawionego rozszerzać mogła,

tru-

trudno to jest z dokładnością wyznaczyć. Jednakże można się domyslać: że w takim przypadku powietrze wypełniłoby rozciąg daleko większy, i to jeszcze wielokrotnie.

§. 209.

Kiedy się blisko ziemi naczynie z powietrzem zamknie, i potem się na wyższe miejsce poniesie i otworzy, wtedy musi powietrze, iak wiatr z otworu parować i wydobywać się. To jest: Powietrze blisko ziemi jest gęstsze, niż w jakiegokolwiek od nię wysokości, w której nie może być w równę gęstości utrzymywane przez mniejszy ciężar powietrza powyżej zostającego; zaczęm rozszerzać się, skoro tylko wolności nabywá, z przyczyny sprężystości swojej, poki nie otrzyma jednakiej z otaczającym powietrzem gęstości.

§. 210.

Gdyby przeciwnie otworzyło się naczynie, któreby albo cale wypróżnione było z powietrza, albo trzymało w sobie cienkie tylko powietrze; musiałoby się w prędkie napełnić powietrzem, któreby było tak gęste, iak jest zewnątrz otaczające. Ale gdyby był otworek naczynia w wodzie zanurzony, wtedyby się nie
mo-

mogło w prawdzie powietrze w nie wciskać, ale z przyczyny ciężkości i sprężystości swojej wypychałoby wodę w wydrożenie naczynia. Dawni nie dobrze objaśniali to, i podobne mu doświadczenia przez to: że Natura wstręt ma od czczości. (*fuga vacui*). Maia one swój grunt w pokazanych wyżej Ustawach Równoważni. (*Leges Equilibrui*.)

Stąd łatwo będzie każdemu pojąć: iak się napęta powietrzem miech, iak sikawka lub pumpa? iak naczynie ssące wodę ciągnie? iak się odprawnie ssanie? i tym podobne.

O *Wentylatorach*, czyli Przewietrznikach.

Tu należy: opisanie maszyny cale pożytecznej Pana Stef. Hales w magazynie Hamburskim. II. Band. 2. S.

Treatise on ventilators by STEPH. HALES. Lond. 1758. 8. Vol. I. y II.

§. 211.

Kiedy się trzymá nad rozrzuconými węglami pecherz związany, który mało co powietrza w sobie zawiera; będzie on się coráz to bardziey nadymać, i przez to zostanie bardzo rozdęty, a nawet może pęknąć, ale na zimnie boki jego nazad opadają. Musi tedy byđ powietrze przez ciepło rozszerzané. (*aer calore dilatatur*)

§. 212.

Ta własność służy do napelnienia wodą naczynia z ciasną szyją, gdzie po-
wie-

wietrzé poniekađ odpór daie. (§. 202.) Bo ieżli się naczynie rozgrzeie, powietrzé w niem się rozszerzy i po części cisnąć się będzie do otworku iego i przezeń wychodzić, trzymając natedy otworek iego w wodzie, naciskanie powietrza zewnątrznego wypychać będzie wodę w naczynie, skoro się tylko powietrzé do siebie skupiać zacznie w témże naczyniu przez oziąbianie onegóž. Stąd též znaléśdz można, iak daleko pewien stopień ciepła rozszerzá powietrzé.

Robins doświadczał: że powietrzé bywá przez gorąco rozpaloného żelaza rozszerzané w rozciągcztery razy większy, niż iest tén, którén zabiérá zimné. (Jest to Pana Faujas de St. Fond nazwany fałszywie *Gas Montflierowski*.) L.

§. 213.

Doświadczenie daleý nauczá: że pumpá nie może ciągnąć wody w górę wyżej poniekađ nad trzydzieści dwie stóp Reńskich. Stąd též łatwo będzie poiać, że naciskanie powietrza skończone byđ i wyznaczoną siłę mieć musi, a nastépnie nie iest w stanie unieść słupa wodného wszelkiéy wysokości. Równie byđ nie powinna zamkniętá w górze i wodą napelnioná rurá (§. 204.) nad 32 stóp Reńskich wysoką, ieżli w niéy má byđ wszystká woda przez naciskanie powietrza utrzymaná. Wyższy słup wodny iest cięższy,
niż

niż powietrze przeciwko niemu cisnąć, więc onże opadać musi, woda zaś tak długo spodem upływa, poki słup wodny nie przestanie cisnąć mocniéj, niż powietrze; czyli poki nie będzie tylko poniekąd na trzydziści i dwie stóp Reńskich wysoki.

Galileusz najprzód uczynił to odkrycie, przez co utorował drogę do obszerniejszych o powietrzu wiadomości.

(Już przed Galileuszem miał Kartezjusz bardzo dobre o téj rzeczy wyobrażenia. Wyklada on w jednym Liście do X. Mersenne. (*) podniesienie wody i zawieszenie onéjże w rurce krzywéj lub łówarku z naciskania powietrza, zatrzymanie nawet merkuryusza w zamkniętém u wierzchu rurce szklannéj. Nie jest zaiste prawda Listu tego dokładnie wyprowadzona, ale że wymieniony dopiero List má w sobie krytykę na ow czas jeszcze mniéj rzetelnéj względem tego myśli Galileusza, którą on w Dialogach swoich przekłada, stąd iawnie się okazuje, że Kartezjusz piérwéj, niż Galileusz na tę prawdę natrafił. L.)

(*) Renati Descartes *Epistolae* 1682. Parte II. *Epist.* 92. 94. 96. i Parte III. *Epist.* 162.

§. 214.

A że nie bez wielkiéj pracy i trudności przychodzi robić, to doświadczanie w rurce dłuższéj nad 32. stóp Reńskich, dla tego zwykło się oneż popolicie wykonywać równie dobrze z merkuryuszem i w krótszém daleko rurce. Jest merkuryusz czternaście razy niemal cięższy, niż woda, musi téż w zamkniętém

tę u wierzchu rurce czternaście razy niżej, a następnie na dwadzieścia i osm poniekąd calów reńskich wysoko się utrzymywać. Niech będzie AD rura dłuższą (Fig. 32.) niż na dwadzieścia ośm calów, i merkuryuszem całe napełnioną, która jeżeli otworę u spodka będzie w naczyniu z merkuryuszem B trzymaną, natędy musi koniecznie merkuryusz w rurce od A do C niżej opaść, tak dalece: że rurka CD będzie około dwadzieścia i ośm calów Reńskich długą, zaś w miejscu AC nie może się znajdować ani powietrze ani merkuryusz.

Dla czego rurka spodem bywá w naczyniu z merkuryuszem wpuszczoną? przyczyna tego daie się widzieć w §. 206.

Naprzód Ewangel. Torricelli 1643 to doświadczenie na merkuryuszu pokazał, dla tego też jeszcze dotąd rurki jego zowią rurkami Torricellego, w nich zaś miejsce czcze nad merkuryuszem zowią czczością Torrycellego. (*vacuum torricellianum.*)

§. 215.

Uczy doświadczenie: że merkuryusz w rurce Torrycellowskiej nie w każdym czasie, ani nie na każdym miejscu w równej wysokości bywá utrzymywany, ale że ta wysokość niektórym odmianóm podpada. Musi tedy byđ powietrze cięższe w tym czasie i na tych miejscach, gdzie merkuryusz wyżej się utrzymuje, czyli
sprę-

sprężystość iego musi być większą, niż tam, gdzie niżej utrzymywany bywa. Przez każdą wysokość merkuryusza w rurce Torrycellego można dochodzić: iak mocno bywa każda dana płaszczyzna naciśkaną od leżącego na nię powietrza, gdyż ten słup powietrzowy jest tak ciężki, (właściwie mówiąc, tak mocno ciśnie L.) iak słup merkuryusza na równęj płaszczyznie takięj wysokości, do iakiey merkuryusz w rurce Torrycellego jest podniesiony.

Stopa Ręńska kubiczną merkuryusza wazy 1176 funtów ciężaru, trzeba więc na każdy cal wysokości Merkuryusza nad stopą kwadratową, rachować 98. funtów, a na każdą linią, wysokości merkuryusza w rurce Torrycellego, funtów ośm i dwie uncye.

Rachując powierzchowność skóry wyrosłego człowieka na piętnaście stóp kwadratowych, a wysokość merkuryusza w rurce na dwadzieścia ośm cali, takiego wzrostu człowiek będzie statecznie dźwigać na sobie 45160. funtów powietrza.

Pumpa Powietrzna, lub Powietrzociąg. (Antlia pneumatica)

§. 216.

Nauczono się dokładnięj ieszcze poznawać powietrze od wynalezienia *Pumpy powietrzney*, przez którą można powietrze z naczynia wypróżniać. Pierwszy ięj wynalazca był *Otto Guericke*, który w *Magdeburgu* około szrodku wieku siedemnastego

go po niektórych zawodnie czynionych doświadczeniach za pomocą wielkiéy siłkawki, nakoniec wydrożoną kulę z powietrza wyprożnił. Dalszé iego znakomite nad tém doświadczeniá w krótkim czasie były wiadomé; z którými się sám w roku 1654. popisował w przytomności Césarza FERDYNANDA III. i niektórych Xiążąt Niemieckich w *Regensburgu*. Przez pismo swoje ogłosił ie náprzód *Kasper Schot*, który téż otrzymał był narzędziá Gueryka przez Elektora Mogunckiego JANA FILIPA.

Gasp. SCHOTTI ars mechanico-hydraulico-pneumatica. 1657. 4.

Ott. De GVERIKE experimenta nova ut vacentur Magdeburgica de vacuo spatio. Amstel. 1672. fol.

§. 217.

Boyle potém nadáł tému Powietrzociągowi tak znaczne popráwieniá: iż Rodacy iego zapatrują się stąd na niego, iako na iego wynalazcę, a zdziałaną przezéń czczość pospolicie nazywają czczością *Boilego*. (*vacuum boyleianum*) (Mniey słusznie, gdyż on sam w przedmowie do przytoczonego tu niżej dzieła: *new experiments &c.* wyznaie: że téy maszyny nie iest wynalezczą *L.*) Potém *Huygens*, *Sengwet*, *Hauksbée*, *Nollet*, *Leupold*, *Smeaton*, i inni poczynili rozmaite odiniany i poprawy na tém Narzędziu.

New experiments physico-mechanical, touching the spring of the air, by ROB. BOYLE. Oxf. 1660. 8. *Works Vol. I. pag. 1.*

Tegoż. Continuation of new experiments physico-mechanical. touching the spring and weight of the air, the first part. Oxf. 1669. 4. *Works Vol. III. pag. 1.*

Tegoż. Tracts of a discovery of the admirable rarefaction, of air. Lond. 1671. 5. *Works Vol. III. pag. 202.*

Tegoż. Continuation of new experiments touching the spring and weight of air. Lond. 1681. 8. *Works Vol. IV. pag. 96.*

Tegoż. The general history of the air, designed and begun. Lond. 1692. 4. *Works Vol. V. pag. 105.*

Nouvelles experiences du vuid, par M. PAPIN. à Paris 1674. 4.

WOLF. SENGVERD Inquisitiones experimentales quibus aeris natura explicatur. Leid. 1699. 4.

HAVKSBEЕ w swoich physico-mechanical experiments.

Jak. Leupold's deutliche Beschreibung der sogenannten Luftpumpe, Leipz. 1707. 4. Fortsetzung, Leipz. 1712. 4.

Memoire sur les instruments qui sont propres aux experiences de l'air, par Mr. l'abbé NOLLET. prem. partie; Memoir. de l'acad. roy. des sc. 1740. pag. 385. sec. partie; pag. 567. trois. partie; Mém. de l'acad. roy. des sc. 1741. pag. 338.

A letter from M. J. SMEATON — — concerning some improvements made by himself in the air-pump; in den Philos. Transact. Vol. XLVII. pag. 425.

Leistens Beschreibung einer neuen Luftpumpe. Wolfenbüttel. 1742. 4.

§. 218.

Główna część Pumpy powietrznój jest walec z kruszcu wydrożony AB, (cylinderus

drus excavatus) Fig. 33. gdzie się stępel C z łatwością poruszać daie w ten sposób: że pomiędzy niego i walec żadne powietrze wkraść się nie może. Gdyby z wnętrzem walca jakie mocne wydrożone naczynie D spółkowało, zaś stępel (*embolus*) od A aż do B był wyciągniony, natedyby walec AB został z powietrza wyprożniony, dla tego powietrze na D rozszerzać się i oprócz miejsca D inne też miejsce AB napełniać będzie. Jeżeliby można stępel nazad tak znowu wepchać do A: ażeby powietrze na AB zatrzymane znowu się nie wciskało do D, i gdyby się powtarzało też samą robotę po wiele razy, natedyby B coraż więcej powietrza traciło, czyli byłoby powietrze z D wyczerpione. (*exantlatur aer embolo per antliae cavum reciprocato.*)

§. 419.

Można to łatwo wykonywać, kiedy się między A i Dużyie kruszcowego kurka, (*epistomium*) który dwoiakim sposobem ma bydź przedziurawiony, raz tak: iż powietrze może przez niego od D ku A, i znowu na odwrot przechodzić, drugi raz zaś tak: iż powietrze z miejsca AB przezeń do powietrza zewnętrznego dostać się może. Jeżeli się tylko kurek przez ten czas, gdy stępel od A ku B ciągnio-

gniony

gniony bywają; w pierwszym położeniu znajduje, może się powietrze AD wraz po całym przetworze AB rozszerzać. (*aer rarefit*) Ale jeżeli kurek podług drugiego położenia obróćmy i znowu stępel ku A nazad popchnięty będzie, musi stamtąd wszystko powietrze na AB zostające być przez otworek kurka na dwor wypędzone.

§. 200.

Takie urządzenie z kurkiem jest náyda wniejszym rodzajem Pump powietrznych. Mają one tę niewygodę, że za każdym poruszeniem stępla, potrzeba wprzód odmięniać kurek. Dzisiaj Pumpy powietrzne bywają pospolicie robione z wietrznikami czyli z drzwiczkami. Są to pewne narzędzia, które dla powietrza pozwalają dalszemu docięciu podług iednego tylko nakierowania, ale nie dopuszczają mu wychodzić podług przeciwnego zarazem nakierowania. Gdyby między D i A był taki wietrznik użyty, który się podług kierowania DA otwiera, a inny wietrznik bliższy ku A, albo też w samym stęple, który z wewnątrz jest na zewnątrz otwarty; tedy może nastąpić równym sposobem wyczerpienie powietrza i w krótszym daleko czasie, gdyż się wietrzniki same przez się, czyli raczey przez naciskanie powietrza zamyka-

mykaia, kiedy tego potrzeba, bo przeciwnie musi być kurek za każdym razem powoli ręką obracany.

(*) Ta niewygodą byłaby mała. Są już Pumpy powietrzne, w których się kurki, całe przez obracanie korby otwierają i zamykają. Gdyby mogły być tak urządzone stęple, aby pomiędzy nimi i korbami żadne nie znajdowało się powietrze, natedyby zawsze zasięgały Pumpy powietrzne z kurkami na pierwszeństwo. Jakoż takie już wygotowano. Kiedy nakoniec drzwiczki nie bywają więcej podnoszone przez powietrze wycięzione, natedy wyciężenie zostaje w spokoyności. Już Otto Guerike użył narzędzeń do zniesienia wietrzników z zewnątrz, kiedy tego sprężystość powietrza z wewnątrz dokazać więcej nie mogła. Teraz maia być w Anglii wygotowane Pumpy powietrzne, gdzie się to wszystko za pomocą pod nogi (*Pedale*) odprawnie. L.)

Pierwszeństwo Pumpy powietrznej Pana Smeaton. Tak one są same, jak *Gruszko-proby* (*pear-gage*) Opisanie i na obrazku wystawienie znajdują się na końcu Działu. Wynalazcą Gruszko-proby, tak nazwanej dla postaci gruszki, jest także Pan Smeaton, który zdaie się sam nawet nie całe poznawać pożytki własnego swego narzędzia. Ale przez ten sposób można tylko stopień przyćmionego czyli rozrzedzonego powietrza mierzyć. To więc narzędzie właściwie mówiąc: jest skazywaczem gęstości, ile że: równie mały *barometr*, który pod dzwon podkładaia, iak wielki i krzywawy, który zewnątrz na połowę wystaje; są skazywaczami sprężystości. Jeżeli na ostatnich zechce się podług znanych prawideł sądzić co o ciekłości i rzadkości powietrza, często się wpada w błędy ledwie przewidziane. To jest: pod czas wyciężania powietrza powstają pary sprężyste, które mie-

sce jego zastępują i na *barometr* działają, ale w *Gruszko-probie* bywają one za wpuszczeniem powietrza znowu na dół spędzone i na tedy więcéy nie na *merkuryusz* nie działają. Stąd pochodzi wielka często różnica między tém wyciśnieniem, o którym podług *barometru*, i między tém, o którym podług *Gruszko-proby* sądzono. L.)

§. 221.

Zamiast naczyńia D używają pospolicie szklanych dzwonów, (*campana*) które odbiérnikami zowią. (*Recipiens*) Stawiają się one na misie płaskiej, która się miednicą lub talerzem zowie. (*Discus, platina*) Pomiędzy brzegiem dzwonu i talerzem mosiężnym kładą grubą, i nieco mokrą skórę, aby iak nąydokładniéy ieden do drugiego przystawał, a powietrze zewnętrzne by się znowu nie wdziérało pod dzwon, gdy się wewnętrzne z pod niego czérpá. Walec pumpy powietrzný może na reszcie leżeć lub stać i bydz poiedynczy lub podwóyny, a stępel może bydz za pomocą rękoiesci, windy, lub strzemiénia nogą ciągniony i poruszany.

§. 222.

Ale Powietrze nie może bydz nigdy za pomocą pumpy powietrzný z naczyńia lub z pod dzwona całkiem wyczérpnióné. Dáymy: że przestwor pod dzwonem iest wewnętrznému iéy wydrożeniu równy, tedy za każdym pociąganiem uymie się połowę tego

tego powietrza, które przedtém pod dzwonem było, a następnie za pierwszym pociągiem połowa, za drugim ćwierć, za trzecim osma część, za czwartym szesnasta część i t. d. ubrana będzie tegoż powietrza, które z początku dzwon napełniało, ale nawet potém, iak go za ostatniem pociągnięciem ubyło; zostanie zawsze pod dzwonem i po tylu nawet innych pociągach jeszcze coś powietrza. Gdyby pumpa powietrzna była podług proporcji dzwona mniejszą, n.p. gdyby wydrożenie iey było tylko trzecią częścią przestworu dzwona, tedyby po czterech pociągach zostawało jeszcze pod dzwonem $\frac{4}{3}$ pierwszego powietrza, a zatém więcej, iak przedtém. Dla tego pod większym dzwonem lub przez mniejszą pumpę powietrzną będzie powietrze powolniey rozrzedzane, niż pod mniejszym dzwonem, lub przez większą pumpę, ale nigdy nie może bydź powietrze za pomocą pompy powietrzney całkowicie stamtąd wyczerpioné, mniéy jeszcze można przez to całe miejsce zrobić czczém.

Czczość tedy Boilego' czyli raczey Gueryka nie jest tak czystą, iak czczość Torrycellego.

§. 223.

Aże to iest ciśnienie powietrza, (*pressio aeris*) co merkuryusz w rurce Torrycellego

O₂

utrzy-

utrzymuje, przeto musi w niéy merkuryusz opadać, gdy się znajduje w miéyscu z powietrza ogołoconém. Bywa tedy rurka Torrycellego na pumpie powietrznéy używana prawie tak, iak skazowka lub laska wymierná, na którét widzieć można: czy powietrzé przez pumpę powietrzną, w mnieyszym lub większym stopniu jest rozrzedzone. *) Bierze się na to krótką z wierzchu zamkniętą i merkuryuszém całe napełnioną rurkę. I tak: ieżeli merkuryusz w takiej krótkiéy rurce nie może bydź więcéy przez parcie powietrza utrzymywany, to iuż musiało zostać znacznie rozrzedzonem.

*) Jlé się powietrzé rozrzedziło? nie pokazują właściwie mówiąc; té narzędziá, ale tylko: iak mocno ciśnię pozostały ieszcze płyn w odbierniku, a to ciśniénie zależy częścią od pozostałku ciepła, częścią téż od rozmaitych iego własności. Obácz uwágę do §. 220. L.)

§. 224.

Może téż ieszcze rurka Torrycellego przez inny sposób dać poznawać: iak mocno powietrzé przez pumpę rozrzedzone bywá, kiedy rurka szklanná pionowa, którá na dwadzieścia ósm calów jest długá, spółkuje z wierzchu z przestworém pod dzwoném, ale spodém w merkuryuszu zanurzoná zostaje. Niech tylko pumpa działa, powietrzé zewnętrzné musi w téyże rurce wpychać merkuryusz

usz coraż tém wyżéy, im więcéy uymie się powietrza wewnętrznego. Przez coby merkuryusz wygórował aż do téy cale wysokości, w któręy zostaje zawieszony w rurce Torrycellego, gdyby można wszystko powietrze z pod dzwona wyczerpnąć, (i gdyby, iak się po części w wielu działaniach dzieie, pod dzwonem nie powstał inny płyn, który równie jest sprężysty tak, iak powietrze, ale z niem żadnego więcéy związku nie ma. L.) co się iednak nie udaie. (§. 222.)

Bliższe powietrza rozważanie.

§. 225.

Aże rurka Torrycellego i dzwony powietrzociągu są pospolicie ze szkła, nie musi tedy powietrze przez dziureczki szkła przedziierać się, nie przeciska się ani przez kruszcę, (bo iakżeby można tę poniekąd Pumpę z kruszczu robić?) ani nawet przez mokrą lub oleiém napuszczoną skórę. Przeciwnie przez drzewo i przez wielé innych ciał może powietrze przechodzić.

Pospieszyl się był wprowadzić *Nollet* z tym wnioskiem; że cząstki powietrza bydź muszą grubsze, niż są cząstki wody, dla tego, że powietrze nie może się przez mokrą skórę prze-
pychać. Co stąd cale nie następuje.

§. 226.

§. 226.

Skoro się znacznie powietrza, z pod szklanného dzwona wyciągnie, natedy dzwon mocno przystaie i przylégá do talé-rza pumpy powietrznéy. Przyczyna tego przylégania iest parcie powietrza, (*pressio aëris*) które się zewnątrz na dzwonie wspiera, a wewnątrz żadného, lub téż tylko mały bardzo opór znayduie. Można to wyznaczyć i wyrachować podług §. 215. Równym także sposobém bywá bańka do skóry przyciskaná przez zewnątrzne powietrze, kiedy wewnątrzne stało się w niéy przez ciepło rozrzedzoné, przez co krew będzie w bańkę wysysaná. (Uwaga do §. 210.) Podobnym także sposobém rozgrzana i przewróconá szklanka od wina na mózdzierz, lub mokra skóra na iakim ciężarze tak mocno przylégá, iż to wszystko można w górę razem podnieść.

§. 227.

Możnáby się nad tém dziwić: że cienkie szklanné dzwony potrafią unieść bez pękania się, parcie tylu funtów powietrza, ile że przeciwko nim z drugiéy strony nic prawie nie cisnie. Lecz okragława i sklepiśta postać ich iest tego przyczyną, i dokazuje tego, że ani iedna, ani druga część szkła

ustą-

ustąpić, a następnie szkło nigdzie pęknąć nie może. Jeżeli przeciwnie będzie powietrze z kątowéj flaszki lub z kruszcowego walca szklaną szybą pokrytego wyciągnione, wkrótce się szkło od powietrza strzaská. Równie téż rozpęknie się pęczérz związany na kruszczowym walcu przez ciśnienie powietrza zewnętrznego, skoro tylko powietrze będzie z walca wyciągnione.

§. 228.

Guericke na pokazanie siły parciá powietrza, czynił iedno w oczy bardzo wpadające doswiadczenie: gdzie dwie wydroszone kruszczowe pótkule, które do siebie przystając całą kulę robiły, za wyciągnięciem z pomiędzy nich powietrza, nie mogły bydź od siebie oderwane przez dwadziescia i cztery konie. Prziemiernik ich był 0,95 łokcia *Magdeburskiego*. Dotąd ieszcze takie pótkule zowią się pótkulami *Magdeburskiemi*. (*haemisphaeria Magdeburgica*) Skoro się tylko powietrze w nie nazad wpusci, lub ieszli będą wniesione na takie mieysce, które iest samo z powietrza wypróznione, łatwo od siebie odstaną.

Moje pótkula małą przziemiernika 2,73 cali *Reńskich*, przetoby powietrze zewnetrzne naciskało iedno pótkule przeciwko drugiemu siłą niemal

mał około 112. funtów, gdyby powietrzé wewnątrz mogło bydź całkiem z pomiędzy nich wyciągnioné.

§. 229.

Usiłowano znaleźć przez wagę ciężar iakiego pewnego naczynia powietrzem napelnionego blisko ziemi i w wyznaczonym stopniu ciepła. To jest: kiedy naczynię dosyć wielkie z powietrza wypróżnione tak, iak tylko może bydź náyłepięy, wprzód się odważy, a potém się doświadcza: ile będzie cięższé, kiedy się znowu powietrzé w nie nazad wpusci, na tedy można poniekąd dochodzić: wiele to powietrzé wáży, które naczynię napelnią. To odważenie náyłepięy udaie się w wodzie.

Podług doświadczeń *Wolfa*, stopa kubiczna powietrza jest około 585. ziarn aptékarских ciężka, zwykło się pospolicie rachować powierrzé ośmset razy lżeysze, niż jest woda.

Nié można też w pęcherzu wáżyć powietrza, iak to niektórzy przekiadali.

§. 230.

Kiedy się kładzie pod dzwon pęcherz związany, w którym się nie wiele tylko powietrza znajduie i wyciąga się powietrzé około pęcherza zostaiące, natędy wydyma się pęcherz za każdym pociągciem co raz to bardziéy, i nabywa takię postaci, iak gdyby był wydęty. Bo kie-

dy

dy się odeymnie powietrze z około boków na pęcherz cisnąć, musi znajdujące się w nim powietrze, ile że one w stanie ściśnionym zostaje; z przyczyny sprężystości swojej co raz to bardzięj rozciągać się i przeciwko pęcherzowi cisnąć.

§. 231.

Niechay będzie wstawioná w naczynie z ciasnym otworkiem A (Fig. 34.) cienká rurka w tén sposób: aby spodni otworek iéy C nie wielé od dna naczynia był oddalony, i aby w około rurki na mieyscu A żadné z naczynia powietrze wydobywać się nie mogło. Ale koniec B powinien mieć otworek mały. Kiedy naczynie aż do EF wodą napełnione i pod dzwon wstawioné, a powietrze z pod niego wyciągané będzie; natedy wytryskuie woda z otworka rurki B w górę. To jest: powietrze na mieyscu AE rozszerzá się równie tak iak przedtém (§. 230.) w pęcherzu, ale że mu jest wychód zewsząd zamknięty: nie zostaje mu nic więcéy czynić, tylko na powierzchnią wody EF cisnąć i wodę gwałtem z B wypychać.

Podobnie się to dzieje, kiedy ow. zdroy wytryskujący, który się zowie Piłá Herona (*Pila Heronis*) będzie zagrzany. (§. 211.)

Zwykło się tén zdroj napełniać; iak się przedtém (§. 212.) mówiło, lub téż skoro się z B

powie-

powietrze gębą wyssie, i tén otworek potem się w wodzie trzynia.

Podobnym sposobém można téż zrobić z wysoku winowégo ognisty zdrój wytryskujący.

§. 232.

Niech będzie naczynié z wodą postawioné pod dzwoném i powietrze z pod niego wyciągané, natychmiast pokazywać się będą w wodzie bańki, które po części na stronach naczynia przez czas nieaki przyczepioné wiszą; po części téż na wierzchu wody wychodzą, i na niéy się roztrzaskują. Im więcej się powietrza ubiera, tém większe bulki widzieć się dają. W rozgrzanéy powoli wodzie i w materjach lepkich i płynnych n.p. w piwie, i tym podobnych, mnóstwo tych baniek jest daleko znacznieysze, i ciało płynné na wierzchu burzy się tak, iak gdyby wrzało. Té doświadczenia nauczają: że w ciałach płynnych znajduje się znaczna część powietrza, które się rozszerza, i dla tego w górę idzie, skoro tylko ustąpi powietrze z wierzchu ciskające. Z téy przyczyny idą do góry bańki w wodzie, skoro tylko przy cieple zagrzana będzie.

*) Co się pokazuje w płynach zwłaszcza zagrzanych na końcu, nie jest to wszystko powietrze, jest to prawdziwe wrzanie, czyli odwikłanie par sprężystych w tym stopniu: iż one są dosyć mocné do zwyciężenia wody ciska-

cisnącý. Przez zagrzewanie ciągle i trwałe można naczynię z wodą pod dzwonem wypróżnić z powietrza prawie tak, iak się przez gotowanie z niegoż wypróżnia. (L.)

§. 233.

Równie się pokazuje powietrze w wielkiéy liczbie ciał stałych, które iednak pod czas pumpowania potrzeba włożyć w wodę, aby wydziérające się z nich powietrze można widzieć w wodzie na kształt baniek do góry wychodzące. Po takiém doświadczeniu znayduie się drewno cięższe, niż przedtém, gdyż się teraz nurza pod wodą, kiedy przed doświadczeniem po niéy pływało, bo przedtém drewno po wodzie pływające było przez powietrze w niém znaydujące się na wierzchu utrzymywane. (§. 169.)

§. 234.

Jak powietrze w ciała wchodzi? nie jest trudną cale rzeczą domysłać się. Wciská się one w ciała równie tak, iak woda lub inné ciała płynné wnikaia w gębke, ponieważ powietrze z cząstkami tych ciał mocno się wiąże i od nich przyciągané bywá. To mocné spoianie się powietrza z jnnými ciałami rzetelnie się oka-

zuie

zuie, kiedy się woda w naczynie leie, zostaje tu i owdzie mnogosć powietrza na kształt małych baniek, które do naczynia przylégaia.

Z tém wszystkiém potrzeba na to cokolwiek czasu, póki woda, która raz z powietrza oswobodzoná została; nie nabierze go znowu w siebie.

§. 235.

Większą nierównie mnogosć powietrza, niż za pomocą wiatrociagu, (*antlia*) daie się z ciał wydobywać, kiedy się ciała przez rozmaite rozwięzywacze na mniejsze cząstki stanowiące rozwięzują, lub téż, kiedy części ich przez ogień rozdzielane bywają. Kiedy w *solucjach* z przyczyny owego natężenia, przez które ciała na siebie działają; powietrze nagle i w obfitości bywa odwikłane, powstaie stąd wzburzenie. (*effervescentia*)

§. 236.

To mieyscé, które zabiera powietrze z ciał przez rozwięzywacze lub przez ogień wywikłane; iest daleko większe, niż iest to mieyscé, które samo ciało zastępowało, gdzie toż powietrze tkwiło ukryté, co pokazuje iasnie: że powietrze musi bydz w ciałach bardzo mocno ściśnione i zgęszczone. Ale téż nowsze doświád-

świadczenia o tém przekonały: że powietrze tak zwané sztuczne, (*aer factitius*) bardzo się różni od powietrza pospolitego przez daleko ważniejsze własności, i jest rozmaite podług rozmaitości ciał i środków, przez które z nich wydobyte bywá. Daléy się Chimiia zatrudniá głębszémi téy nauki roztrząśnieniami.

Three papers containing experiments on factitious air, by the Hon. HENRY CAVENDISH; w *Philos. Transact. Vol. LVI. pag. 42.*

Herrn Heinrich Cavendish Experimente mit erkünstelter Luft; übers. in neuen Hamb. Mag. XII. Band. 387. S.

Observations on different kinds of air, by JOS. PRIESTLEY. Londin. 1772. 4. u w *Philos. Transact. Vol. LXII. pag. 147.*

Opuscules physiques & chimiques, par M. LAVOISIER, Tome I. à Paris 1774. 4.

Experiments and observations on different kinds of air, by JOS. PRIESTLEY. Lond. 1774. - 1781. 8. Vol. I. V.

(Priestley (Jos.) Versuche und Beobachtungen über die arten der Luft: I. III. Theil m. K. gr. 8. Wien. 1778. 80.

Jest na Francuzkie to Dzieło przez Pana Gibelin przetożone; które w sobie zamyka położone w téy mierze zasługi i prace Xcia de Chaulnes. L.)

Przydatek o rozmaitych gatunkach Powietrza.

Ostrzeżenie.

Chociaż Autór dalszé roztrząśnienia powietrz sztucznych mógł sprawiedliwie poniekąd saméy poruczyć chemii podług owego stanu rzeczy, iednakże dzisiáy bliższa

bliższą znościomość tych płynów znakomitych iest Fizykowi cale nieuchronną. Dopiero przez nie nauczyliśmy się lepiej poznawać własne nasze powietrze, nabyliśmy nowych dostrzeżeń nad naturą ognia, odkryliśmy nowe stósunki zwierząt i roślin względem siebie, znaleźliśmy nowe i bardzo proste drogi do wyjaśniania ognistych iawisków w naturze, nie wspominając nic o tém świetle, którego ogółem nabyło nasze o ciałach poznanie, ile że teraz widzimy: iak mogą przez łatwe nader działania bydź ciała stałe odmiénione na płynne i sprężyste przez się trwałe, a na odwrót sprężyste i przez się trwałe płyny, na stałe ciała zamiénione. Jest to dalsze coraz postępowanie, którego podług podobieństwa do prawdy Natura bardzo często w swoihey gospodarni używá. Przez nie przystąpiło się daleko bliżey do poznawania początku palného. Równie na rozmaitych gatunkowych ciężkościach, iak na sprężystościach tychże płynów gruntują się maszyny, za których pomocą powietrze za dni naszych żeglowano i t. d.

Nie zabiorę z téy nauki tak, iako wyżey uczyniłem, ani nawet tego, coby w następujących rozdziałach mogło się zdawać pożyteczné, gdyż niepodobną rzecz iest w krótkości to wszystko zamknąć; za ledwie mi tu
przy-

przypadzie cię tylko całości rzucić. Ani też tu nie opisać nawet sposobów postępowania sobie chemicznych, bo one będą na lekcyach, jeżeli nie wszystkie, przynajmniej znamienitsze pokazane.

Pod tém imieniem powietrzé, gatunek powietrza, *Gaz*, gatunek *Gazu*; rozumiany tu wszelki płyn cale niewidzialny, który bywa przez ciepło znacznie rozszerzany, a przez zimno ściskany, iednakże przez zimno, ani na stałe ciało, ani na ciało płynné kroplisté zamienić się nie może. Oprócz tego, mogą te płyny w naczyniach szklanné bydź zamknięte, ani się w nich przez naydłuższy nawet czas bez szczególnego dodatku nie odmiéniają, ani się też nie przyczyniają.

Z jednéj strony nie należy tu ani materya ognia, ani materya magnetyczná, i elektryczná, ani na koniec światło, ani z drugiéj strony nie należą też tu pary i zaduchy. Tamté nie, gdyż ani nawet tak iak gatunki powietrz zamknięte bydź nie mogą; té też wcale nie, bo skoro ciepło od nich zostanie odjęte, któremu swoię płynność winny; wnet kroplami upadaiają, lub się też iak proch mączny na ścianach naszych wiésziają.

Zwykło się wygodnie dzielić wszystkie dziś znané gatunki powietrz na dwie klasy główne. Nayprzód na té, które

ré życia zwierzęcia są pożyteczne i palenie pomnażają. (Oddychalne gatunki powietrza.) Powtórę na te, które zwierzęta zabijają i światło gaszą. (Mefityczne lub nieoddychalne gatunki powietrza.) Té ostatnie zowią się téż wywieńwy smrodliwe. (*Mephitides*) Do piérwszey klasy należą: nasze tylko powietrze pospolité, i powietrze czyste, które żadnych daley poddziałów nie przypuszczają, a zaś mefityczne do drugiey klasy należą, i znowu się dzielą na zapalne i niezapalne. Każdy z tych poddziałów znowu się dzieli na té, które się z czystą wodą mieszają, i które się z nią nie mieszają. Co wszystko następującą Táblica okazuje.

Położone za imionami liczby oznaczają ciężkości gatunkowe, (wziąwszy na powietrze pospolité liczbę równą = 100. tak iako *Fontana* w przytomności Pana *Kirwan* doświadczył, kiedy Ciepłomiérz Pana *Fahrenheit* na 55° a Ciężkomierz na 29. cal. Angiels. wysokości zostawały. (O-bacz *Philosophical Transactions Vol. LXXI. P. I. p. 9.*)

GATUNKI POWIETRZ.

ODDYCHALNE

POWIETRZE

NIEODDYCHALNE

Zapalne

Niezapalne.

Powietrze po- spolité 100. Powietrze czyste 105.	Z wody mieszalné. Powietrze siar- kowe. Powietrze lotno- tugowe. 52.	Niemieszalné. Powietrze päl- né pospolité. 8. Powietrze te- ziorowe. 67. (podług Ingen- housz) Sumyś- luft.	Z wody mieszalné. Powietrze sta- le. 148. Powietrze lo- tne albo soli morskiey. 170. Powietrze ko- perwasowe 202. Powietrze spa- towe. 296. Powietrze kwa- so-solennowé. Powietrze odo- wé.	Niemieszalné. Powietrze sa- lerowé po- spolité. 103. Powietrze ska- zioné. 92.

P

Imiona,

*Imiona, sposób otrzymywania i własności
rozmaitych gatunków Powietrz.*

A. Oddychalne.

1) Powietrze *Deflojstyczne*, tak ié nazywa wynalézca iego *Priestley*, podług *Bergma* na powietrze najczystsze, a podług *Schéle* powietrze ogniowé. Otrzymané bywá, kiedy się rozmaite wapna kruszczyste, a zwała szez a opádek czerwony merkuryuszowy bez przydatku palności w zamkniętych naczyniach przy mocnym ogniu wskrzeszá. Z jnych takzé wapién i ziem, kiedy będą kwasém saletrowym odwilżone, wysuszone, starté i przy gwałtownym ogniu paloné. Przychodzi náytaniéy z saletry przez mocny ogień topionéy. Otrzymał *Priestley* to powietrze przez *destyllacyą* kwasu saletrowégo, przepuszczając parę iego przez długą rozrzoną rurę ziemniową. Nadto, wywikliwać się zwykło z świeżych roślin w dzień światły, lub téż rośliny zamiéniają złé powietrze na to czysté.

Zwierzéta żyją i światło pali się w niém sześć lub siedm razy dłużej, niż w pospolitém, pomnázá nadzwyczajnie płomién. Ciała do płynięnia trudné, płyną w niém łatwo przy małym węglu.

Spra-

Sprawaie podług niektórych zdania przez wniknięcie swoje pod czas zwapnienia kruszców większy ich ciężar bezwzględowy, nie pokazuje żadnych znaków kwasu, nie jest całé przyiazné krzewieniu się roślin podług zdania niektórych, jest wybornym środkiem do ratowania tych osób, które się w złém powietrzu zadusiły, bardzo trudno mieszać się z wodą, która iednak cokolwiek go w się bierze, byleby była z powietrza oswobodzoną.

2) *Powietrze atmosferyczne, powietrze pospolite, zaś podług Pana van Helmont Gaz wiatrowy. (Gas ventosum.)*

To powietrze nie jest niczém mniej, iak prostą i czystą istnością. Oprócz tego, że rozliczne ciała częścią w niém rozwiązane zostają, częścią też w łonie jego pływają, sama nawet zasada jego powietrzowa nie jest prosta, lecz złożoną.

Część tego powietrza, co życiu zwierzęcia służy i palenie powiększa; jest powietrze czyste, które niekiedy (G) iedną czwartkę całości czyni. Reszta jest nayosobliwiey powietrze *Flojstyczne* (o czém niżej) i kwas powietrzowy.

P2

B) *Mefi-*

B) *Mefityczne.*a) *Palné i z wodą mieszalné.*

1) Powietrzé siarczysto-wątrobné (*mephitis hepatica*) powietrzé siarką trącące, powietrzé siarkowé. Otrzymuie się, kiedy się na wątrobę siarczaną (*) wlewa wszelki kwas, wyiąwszy kwas saletrowy, do czego kwas soli kuchénny jest náydatniejszym. Nawet z sody Hiszpańskiéy bywa przez te kwasy otrzymané, ponieważ soda ma téż w sobie siarkę. Má, iák wszystkie palné gatunki powietrza zapach przeciwny i ckliwy, tak właśnie iák nadgnié iáia. Woda z powietrza pospolitégo uwolnioná bierze go w siebie znaczną część, przez co nabywa smaku bardzo przeciwného, czérni natędy srebro i merkuryusz i rozwiązuie żelazné opílki.

(*) Tak się w chimii zowie wszelkié ziednoczénie siarki lub ciała siarczaného z solami alkalicznými, lub z ziémiami alkalicznými i z niektórymi téż kruszczami.

2) Powietrzé lotno-ługowé. (*mephitis urinosa*) Powietrzé solno-ługowé podług Pana *Priestléy*. Bywa otrzymané, kiedy albo lotné alkali zrzące rozgrzewá się, albo z salmiaku przez przydanie

wapna

wapna niegaszonego lub gaszonego, a nawet z minii wywikła się.

Z wodą się łatwo miesza, (dla tego też powinno być na merkuryuszu zbierane) i czyni z nią mocny wyskok salmiakowy, ozielenia ulepek fiołkowy, roztopia nagle żelazo, zapala się cokolwiek będąc w czystym stanie, albo raczej; powiększa płomień, zmieszane z powietrzem czystym lub pospolitem, zapala się z łoskotem.

b) Zapalne z wodą mało co, lub niemieszalne.

Powietrze palne pospolite. (*mephitis inflammabilis*) Powietrze palne otrzymuje się najszybciej przez rozwiązanie kruszców, a osobliwie żelaza i cynku w kwasie koperwasu i soli morskiej, a podobno w wszystkich kwasach, wyjąwszy tylko kwas saletrowy, który w tych rozwiązaniach daje powietrze tak zwane saletrowe. Odwikła się dalej przez rozwiązanie cynku (*solutio*) w alkali kopalnym, przez palenie ciał zwierzęcych i roślinnych, a nawet z poruszonego stawiska. To ostatnie zowie się w szczególności powietrze iezirowe. Więcej sposobów do otrzymywania go podaje chemia.

Jest

Jest daleko lżeysze, niż powietrze pospolite, wyiqwszy palné z pary koperwasowey. (*aether vitrioli*) Po więkzey części iest z wodą mieszalne podług Pana *Priestley*, ale podług Panow *Scheele* i *Cavendish* nie, lub téż bardzo trudno. Wielká iego lekosc gatunkowa dała pochoy Panu *Charles* Profesorowi w Paryżu do naśladowaniá przez to machin napowietrznych Pana *de Montgolfier*. Nie znayduie się w niém żadén ślad kwasu. Zmieszane z pospolitem lub z czystém powietrzém w pewney proporcyi zapalá się czasém cicho, czasem z znacznym szelestém, a czasem z nagłym trzaskiem. Aże śila wytrasku zawsze się stósuie, przypusciwszy inné wszystko w równéy mierze, podług dobroci w mieszanego powietrza oddychalnégó, stąd zasadzono na własności téy mieszaniny grunt narzędziá do miérzenia zdrowości w mieszanego powietrza, i stąd zowie się Zdrowomiérz. (*Eudiometer*) Podług náyswieńszógo doświadczenia Pana *Lavoisier* zamiénia się ta nadpaloná mieszanina w wodę. Podobno się w tym przypadku łączy palnosć powietrza palnego z jestestwém ognienném powietrza czystego, i obydwá opuszczają wodną swą zasadę. - O lampie elektryczney

cznéy i o pistolecie elektrycznym *Pickela* przypadną niżéy rozmaite uwagi w nauce o elektryczności. Podług zdania Pana *Kirwan* iest to powietrze samym początkiem palnym, *phlogiston*, ale względem tego bardzo ważné uwagi i napomniénia uczynić można. Czytáy o tém: *Versuche und Beobachtungen über die specifische Schwere und Anziehungskraft verschiedener Salzarten und über die wahre neuentdeckte Natur des Phlogistons von Herrn Kirvan Esq. aus dem englischen übersetz und mit einer Vorrede versehen von D. Lorenz Crell. Berlin und Stettin. 1783. 8.*

Jak powietrze ieziorowé náylepiéy otrzymać można?

c) *Niepalné z wodą mieszalné.*

1) Powietrze stałe podług *Priestleia* (*mephitis vinosa*) kwas powietrzowy *Bergmana*, zaś Gaz lesny *Helmonta*. Bywá wywiklané przez lanie kwasów na ziemié alkaliczné łagodné, także na sole alkaliczné usmierzoné, które go na tedy, iako słabszy kwas wypędzają, a samé odziedziczają tę zasadę, z którą samo związane było. I iest właściwie mówiąc; to, co pod czas wléwania kwasu wzburzénie sprawia. Bywá téż przez ogień z ziem alkalicznych usmie-

rzonych lub łagodnych uwolniané. Wywikła się obficie pod czas kiśnienia winowégo, nakoniec bywá z powietrza pospolitégo przez dodanie palnosci na dół spędzane, i nie mało umniejszá obięcie tych gatunków powietrza przez palność. Jest cięższe niż powietrze pospolité, i opada z niego na dół, bywá od wody połykané, ale nie tak nagle, aby go nie było można otrzymać na wodzie, dla tego nadaie zdroiom kwasnym smak kwaskowaty, (*) i naszym nawet wodóm smak ożywiający n.p.za pomocą machiny Pana

(*) Należy tu stosownie do rzeczy przytoczyć książkę pod tytułem: *Nauka o napuszczaniu wody powietrzem kwaskowem* w III. Częściach zamkniętą, z *Dzieł oryginalnych Sławného PRYESTLEA, Towarzysza Zgromadzenia Królewskiego Umiejętności w Londynie wyjętą, Przydatkiem zaś opisującym sposoby prostsze nasładowania wód mineralnych z innemi wiadomościami stąd wynikającemi i do pojętności wszystkich przystosowanemi powiększoną: z Figurami na między wyróżnionemi.* w Krakowie. 1787.

Jeżeli jakie inne, to osobliwie dzieło mnieysze pokazuje: że mało wáży náypiękniejszá nawet teoria nauki, jeżeli nie będzie prowadzoná do praktyki. Oryginał daie pozoawać rzeczá samą geniusz wynalazku, przydatek uczy, iak się nauki stopniami doskonali. Ten stać się powinién pobudką, tamtéń zaś przykładem dla biorących się do dobrych

Pana *Parker* i t.d. Jest obfite w dobrém piwie i może nawet szuminę przywrócić, kiedy piwo do cała nie straciło jeszcze tresci

Nauk dowcipów. Część I. zamyka w sobie Historią wynalazku napuszczania wody powietrzem kwaskowém. Część II. opisuje sposoby zaprawiania wody powietrzem kwaskowém, i rozmaite w téj mierze uwagi i postrzeżenia. W téj Części wspomina Autor o doświadczeniach Pana *Hey*, i do nich się odwołuje. Stąd przytoczyłem w Nocie List tegoż Pana *Hey* pisany do Pana *Priestleya* z wyszczególnieniem pewnego przypadku, który się do rzeczy ściąga. List ten biegłych Lekarzów w swojej sztuce zastanowi, a ćwiczącym się w niej stanie się wzorem nauki, przeczorności i béczenia na wiele bardzo okoliczności. Część III. zawiera zarzuty Doktora *Nooth*, przeciwko sposobowi Pana *Priestleya*, i równą jedén sposób z drugim, przywodząc poprawienie obydwoich przez Pana *Parker*.

Przydatek zaś przezemnie napisany, zamyka w sobie: *Nayprzód*: Inne sposoby prostsze, wygodniejsze i sporsze naśladowania wód mineralnych. *Powtóre*, Własne w téj mierze doświadczenia użyte na poparcie przyczyn zbliżających zdanie *Xiędza Fontana*, względem kwaskowatości tego gatunku powietrza, którem wodę zaprawiają. *Potrzenie*: Dowody z przyczyn fizycznych i doświadczenia pochodzące, że wody mineralne sztuczne są skuteczniejsze nad źródłowe przyrodzone. *Poczwardte*: Wielorakié korzyści wód mineral-

treści swoiëy, a to przez zręczné połączenie go z piwem młodem kisiëniącym, bo to ostatnie właśnie wydaie to;
czego

ných sztucznych nad-zrzdłowe przyrodzone. *Popiątë*: Wprowadzenie w skład wód mineralnych z rozkładu onychże. *Poszostë*: Ubiąsniënie tego wprowadzenia. *Posiodmë*: Odpowiedzi na niektóre zarzuty przeciwko wodom mineralnym sztucznym. *Podsmë*: Przyczyny wprowadzające w pozorne wątpliwości przeciwko wodom mineralnym sztucznym. *Podziewiątë*: Dalsze wątpliwości przeciwko tymże wodom. *Podzieśiątë*: Stałe doświadczenie przeciwko wszelkim wątpliwościom i korzyć z niego. *Poiëdënástë*: Wielkie skutki wód mineralnych. *Podwunástë*: Wykład zasadzony na początkach Fizyki, Fizyologii i Chimii działania wód mineralnych na ekonomia ciała zwierzęcego. *Potrzynástë*: Chwała Wynalezców sposobów naśladowania wód mineralnych, i na koniec wyłożywszy to wszystko krótko i jasno żądam i pragnę; ażeby ciekawi, sprawni i pilni Uczyciele Fizyki po Szkołach Narodowych poiąwszy teorię tęy nauki tak z siebie łatwëy, usiłowali przyprowadzać ją do praktyki, za pomocą opisanego w tym *Przydatku* sposobu, i oraz wprawiali w tęż praktykę Uczniów swoich, którzy potem rozszedłszy się po Prowincyach i wyrosłszy z czasem na gospodarzy i Oyców famillii, potrafia sami przez się upowszechniać w kraju naszym równie tę, iako i inné nauki pożyteczné, nabrawszy do nich z młodu ochoty i

czego pierwszemu nie dostaie. Powietrza pospolitego czyni zwyczajnie ($\frac{1}{13}$) iednę

gustu, tego to usposobienia duszy do czucia w ogólności tego wszystkiego, co tylko iest piękne i dobre.

Po tém Przydatku następują *Dostrzeżenia fizyczne nad powietrzem stałym (air fixus)* przez Felixa FONTANA uczynione, nad któremi ogólną czynię uwagę, i oraz zdanie moje otwieram nad tym gatunkiem powietrza, które wodę prostą kwasuie. Dalej daię uwagę krytyczną nad rozmaitemi nazwiskami tego gatunku powietrza końcem wzniecenia i zaostrzenia w dowcipach chwytających się do brych nauk owego ducha krytyki, który iest wozdżem do poszukiwania prawd pożytecznych. Nadto, iezli kiedy, to náybardziej w tych początkach wzrostu nauk w kraju naszym starać się trzeba, ażeby iak náywłaściwszych używać wyrażeń, któreby czyste o rzeczach malowały obrazy. Wszak niewłaściwość wielu wyrażeń, które były w czasach niewiadomości utworzone lub przyjęte, niesie na sobie dziś fałszywe wyobrażenia, które w błąd częstokroć wprowadzały.

Aże ten gatunek powietrza iest powietrzem mefitycznem, stąd początek równie tego iak i innego nazwiska Gaz, i historią różnych względem niego odkryciow wytknąłem, przytoczywszy dzieła rozmaitych w tym rodzaju Pisarzy. Pokazałem daley: że powietrze mefityczne iest niezdrowe i szkodliwe. Gdy zaś nic tak bardzo nie zaraża Powietrzni, w któ-

iedną część z szesnastu, i pokazuje się
w powietrzu przez oddech wydanem;
burzy

rey żyjemy, iak zgnilizna, różne z ciał wy-
ziewy; przedechy zwierząt i węgle zapalone;
stad zastanowiłem się nad tym ważnym pun-
ktem, który zdrowie nasze interessuje i oraz
przytączyłem nie tylko pewne środki prze-
ciwko wielorakim w takim razie przypadkóm,
ale też i sposoby oczyszczania powietrza po-
spolitego, którem oddychamy.

Pokazawszy naprzód przez pewne do-
świadczenia: iż powietrze w gróbach i po-
cmentarzach tak jest szkodliwe, iak powietrze
zarażone przez zwierzęta i rośliny gnilące, nie
mogłem stad nie prosić na drogie obowiązki
Ludzkości Należytszej Władzy Duchowney,
ażebym na wzór oświeconych królów, (gdzie
przesąd i fanatyzm już musiał ustąpić Fizyce i
rozumowi) raczyła iak nayprędzey wyznaczyć
mieysca na cmentarze od wsiow i miast od-
ległe; ten chwalebny zwyczaj raz na za-
wsze w kraju naszym powszechnie ustanowić,
i przestrzeganie onegoż surowemi obostrzyć
prawami. Przytém oświadczyłem: że nie po-
winiem o tém zamilczać, choćbym nawet
wiedział: że tak prawe i zbawiennie żądanie
moje żadnego dziś nie weźmie skutku, ile że
pewien jestem; że każda myśl patryotyczna
ma w sobie ziarno niewidzialne, które można
zrównać z nasieniem fizycznem owych to ro-
ślin, które długo deptane podrostaia z cza-
sem, rozwiaia i podnoszą się.

A że zaduchy nawet z mieysc potrzebnych,
kiedy bywają wypróżniane zarażiają powietrze;

burzy wodę wapienną, opádek zaś w
niéy iest wapno surowe, w którécy tkwi;
przez

dla tego przytoczyłem Radę Kommissarzów Akademii Paryżkiey przeciwko takiéy zarazie, i sposób obchodzenia się z osobami w takich mieyscach przyduszonych. Przy téy okazji napomknąłem, że równych środków zażywać trzeba przeciwko zaduszeniom od piorunu i od innych wyziewów, i t. d.

Na koniec przyłączyłem ogólną Tąblicę różnych gatunków powietrz i wykład téy analityczny. Tąblica ogólna niesie łacińskie nazwiska, iakie tylko Autorowie nadali iednemuż gatunkowi powietrza: co iest wielką dla początkujących pomocą i objaśnieniem. Następnią Tąblicę szczególné gatunków powietrz, takim samym porządkiem, w jakim się znajdują na Tąblicy ogólnej, každého zaś powietrza własności, powinnowaństwo z jnnemi ciałami, użycie i sposób otrzymywania go iest krótko opisany. Co wszystko nie małą iest iak mi się widzi, dla uczących się Fizyki i Chimii przysługą.

Dziéto to iest poświęcone Imieniowi J.O.Xcia Jmci STANISŁAWA JABŁONÓWSKIEGO, JENERAŁA GWARDYI LITEWSKIEY, KAWALERA Orderu S. STANISŁAWA. Skoro tylko do rąk Jego dostało się, tak zaraz napisał do Autora list niosący na sobie piątno Rozumu i Serca, które Domowi Jego iest właściwe. Té są wspomnionego dopiéro Listu wyrazy:

Monsieur l'Abbé !

Votre-Ouvrage m'est parvenu excessivement tard, à cause d'un voyage, que j'ai fait aux

przez gwałtowné zaś klóćenie, ciepło i zmar-
znięcie, bywa znowu oddzielone. Oczer-
więcia

*pays étrangers, & qui m' a pris trois à quatre
mois. Je suis très flatté Monsieur! de cette marque
d'amitié de Votre part; Vous me trouverez tou-
jours très empressé à la mériter. Vous auriez pu
trouver facilement un homme d'un plus grand
mérite que moi, & qui eût fait valoir d'avan-
tage votre ouvrage, mais Vous n'en trouverez
pas, qui soit plus de Vos Amis, que celui, qui
a l'honneur d'être.*

à Annopol.

ce 29 Aout.

1787.

Monsieur l'Abbé!

Votre tres humble &

tres obeissant Serviteur

Stanisław Pce Jabłonowski.

Co się dla nieumiejących języka Francuz-
kiego na Oczysty tak wyklada.

„Doszło mnie Dzieło Wmcpa zbył późno
„dla podróży w cudzych krajach czynionéy,
„którą mi zabrała czasu więcej, iak trzy mie-
„siące. Bardzo mi jest miło odbierać od Niego
„ten dowód przyjaźni; zechcę sobie na nią da-
„léy z usilnością zasługiwać. Mogłbyś być
„Wmcpa łatwo wynaléśdź Człowieka większą
„nademnie mającego zasługę, i któryby się był
„przyłożył więcej, a niżeli Ja, do szacunku
„dzieła Jego, ale nie znaydziesz nikogo, który-
„by był większym Jego Przyjacielém, iak jest
„ten, który zostaje, &c:

STANISŁAW XŻĘ JABŁONOWSKI.

wieniá ulepek słonecznika, obraca, iak
zwyczajnie kwas; sole stałe ługowé
zrzacé

Do Fizyki należą ieszcze Dzieła następują-
cé: *Naprzód: Dyssertacyá o wzroście Nauk*
Wyzwolonych i Mechanicznych przez ducha ob-
serwacyy w Europie, o pożytkach i wygodzie
ich w społeczności, i o stósowaniu onychże
do potrzeb Kraiu oyczystego, wiekopomney
pamiętce nasyposażańszey Obecności Nayiasney-
szego STANISŁAWA AUGUSTA Dobroczy-
nego Nauk Opiekóna na publiczném Posiedze-
niu Szkoły Główney Koronney w Sali Jagiel-
łońskiéy poświęconá, w Krakowie Roku 1787.
z Figurami na miedzi wyrzniętými.

Powtóré: Dyssertacyá o używaniu lekar-
skiem Elektryczności na Posiedzeniu publi-
czném, które Szkoła Główná Koronná coro-
cznie składać zwykła; na Imienniny Nayia-
śnieyszego Pana w sali Jagiellońskiéy czyta-
ná. w Krakowie 1787. Obydwie są wráz
wydrukowane. Nakoniec Dyssertacyá o Trzę-
sieniu ziemi. Opisuie przyczyny fizyczne trzę-
sienia ziemi, z tém wszystkiém, co iest nauki
i wiadomości godnego nad tym strasznym fe-
nomeném, którego piérwiastkową przyczyną
bydź sadzę Płyn Elektryczny, iako ogień piér-
wiastkowy i powszechny Działacz w Naturze,
ile że mi się widzi: że trzęsienie ziemi tak iest
piorunem podziemnym, iak trzask i grzmot
iest piorunem powietrznym, któremu iest, co
do małosci; podobień piorun sztuczny; którén
się na machinie elektrycznéy pokazywać zwykło.
Obiaśnia to sztuczne trzęsienie ziemi, i podane
iuż śródki na Teoryi konduktorów zasadzone

zrzacé w kryształę, i z nich robi sole wspólne, opor daie gnilności.

- 2) Powietrze solné (*mephitis muriatica*) powietrze soli morskiej. Gaz soli kuchennej. Bywa otrzymywane przez destyllacyą kwasu solnego, dalej przez wlew mocnego kwasu koperwasowego na wspólne lub średnie sole, które trzymają w sobie kwas solny, iako część postanawiającą.

Mieszają się arcychciwie i naglé z wodą, i dla tego musi być łapané na merkuryszu, oczerwienią ulépek słoneczniká, rodzi z powietrzem lotno-ługowém prawdziwy salmiak, ztwardnia oleie, z którymi mieszane bywá, z wyskokiém winowym zmieszane rozwiązuie żelazo, roztopią lód, i rozwiązuie rozmaite kruszce i wapna kruszczyste, chwytá się mocno szkieł trzymających w sobie wapno z ołowiu, wywięzuie kwas z saletry, poprawia nadgniłemi parami napełnione, ale nie *flojstyczne* powietrze. Powietrze z kwasu solnego i z palności ogołoconego otrzymane, nie
bardzo

przeciwko trzęsieniu ziemi. O tych i o innych pismach moich będę miał honor dać osobno krótkie doniesienie równie oświeconej iak naukami pożytecznymi bawiącej się Powszechności.

ma być bardzo mieszalne z wodą, a przynajmniej nie bardziej, jak jest powietrze stałe. Świece mają się w niem palić dobrze i daleko żywiej niż w pospolitem: spędza nawet w *Eudiometrze* kwas saletrowy na dół z powietrza saletrowego, i wiąże się z palnością jego i t. d. Ma być z przyczyny kwasu, przez którą się złota chwytają, szkodliwe zwierzętom.

- 3) Powietrze koperwasowe według Priestleja, kwas koperwaso-powietrzowy według Bergmana. Bywa otrzymane, kiedy się kwas koperwasowy, jak może być najlepszy; z takimi ciałami, które wiele w sobie palności mają, iako to kruszce, (złoto i platynę wyiawszy) węgle, oleje i t. d. łączy, rozgrzewa i przepędza. (*destillatur*). Znajduje się naturalnie około źródeł ciepłych *AchnersBad* zwanych.

Nie powiększa płomienia światła, ale raczej gasi go, jednoczy się z wodą, lecz daleko powolniej, niż inne powietrza już wzniątkowane, nie przeszkadza marznięciu ięcy, ozerwieniu ulópek słonecznika, cożkolwiek wodę wapienną maci, sąd opadek byłby selenitowy, roztopia lód, rozwiązuje kamforę, żelazo i miedź czystą, wyłącza

Q

z ziemią

z ziemią glinianą żółną, z żadnych soli spólnych i średnich nie wypędzą kwasów, ale kwas powietrzowy łatwo z alkali uśmierzonych czyli łagodnych na koniec wstrzymuje także kisnienie.

- 4) Powietrze spatowe jest to kwas spatu ciekłego najprzód przez Pana Scheele odkryty (*mephitis fluoris mineralis*), i w postaci lotnej okazany, i różny od powietrza solnego i koperwasowego, z którym za jedno mieć go chciało. Otrzymuje się, kiedy na spat ciekły zielonawy lub błękitnawy bywa wlewany kwas koperwasowy skupiony, (*acidum vitrioli concentratum*) natedy ogarnia on ziemię wapienną tegoż spatu, i właściwy jego kwas wypędza.

Ma zapach solno-kwasny i szafranowy, chciwie się miesza z wodą, i dla tego musi być na merkuryuszu zbierany, w téj mieszaninie opada na dół ziemia krzemienna, która nic innego nie jest, tylko ziemia krzemienna tego szkła, w którym go zdobywano, (z wyskokiem winowym przednim (*spiritus vini rectificatus*) miesza się bez tego opadku); ile że to powietrze chwyta się mocno szkła, maści wodę wapienną, ale opadek stąd jest spat ciekły, lecz nie selenit ani nie salmiak stały.

5)

5) Powietrze kwaso-saletrowé, pary saletrowé Pana Priestleja. Nic innégo nie jest, tylko pospolité powietrze palnością nadarzone przez pary żółtawé kwasu saletrowégo. Ale dymy té muszą w naczyniach zamkniętych z powietrzem dotąd zostawać, poki nie zostaną całé iasné i przeźrzoczysté.

Oczerwiénia ulépek fiołkowy, parę koperwasową (*aether*) z wierzchu obłékitnia, potém ozielénia, cynober obielá, z wyskokiém solnym zmieszane robi wodkę królewską, (*aqua regia*) burzy się z wodą i robi z nią słaby kwas saletrowy palnością nadany. Nie dowiedziono ieszcze, ieżli ten gatunek powietrza jest prawdziwém powietrzem.

6) Powietrze odtowé, powietrze roślinnokwasné Pana Priestleja. Ale że sam wynalézca iego Priestley domyslał się, że to powietrze odtowé nic innégo nie jest, tylko czysty kwas koperwasowy, zatém byłoby rzeczą nie potrzebną nad tém się tu zatrzymywać. Z tém wszystkiém rzecz jest niewątpliwá: że powietrze odtowé okazać można w postaci powietrznéy, choćby się nawet nie trzymać téy drogi, którą sobie sam Priestley postępował.

d) *Gatunki Powietrza niepalné i z wodą niemieszalne.*

1) Powietrzé saletrowé (*mephitis ntri phlogistica*) powstaie z złączeniá palności z kwasem saletrowym i rodzi się wszędy, gdzie ciała, które palność trzymają w sobie, bywają w robocie z kwasem saletrowym. Tak bywa z kruszczow, oleiów, wyskoku winowégo, cukru, z wątroby siarczanéy odwikłané, a nawet w rozwiązywaniu złota w wodce królewskiéy, gdyż kwas saletrowy iest téy ostatniéy częścią postanowiającą. Aże sam w prawdzie kwas solny niesie w sobie palność, to powietrzé wywiezuie się iuz samo w gotowaniu wódki królewskiéy przez przepędzanié. (*destillatio.*)

Oddychalne powietrza, gdy z niémi zmieszane będzie; zmnieysza zawsze w proporcją zdrowości i czystości ich, ale *mefitycznych* powietrz nie zmnieysza. Na tym gruncie zasadzają się narzędzia, które wymiérzają każdén stopień zdrowości powietrza, to iest zwyczajné *Eudyometry*. Nie oczerwiénia ulétku słoneczniká, kiedy go się zręcznie z nim zmieszać umié, ani się od niego mleko nie zbiegá, ale się przytra-

fia

fią iak to, tak tamto, kiedy się tylko zinieszą z niem powietrze wolne, gdyż w tym razie następuje rozkład palności i kwasu saletrowego, przydane do mieszaniny z palnego i atmosferycznego powietrza, pali się też mieszanina zielonym płomieniem, z wodą łączy się w małej tylko mierze, wyskok winowy przedni (*spiritus vini rectificatus*) wysysa go w siebie, a nawet para kopperwasowa (*aether*) i ługi alkaliczne zrzucę toż czynią. Stwardnia olej na masę podobną do lodu, nadzwyczajnie opiera się gnilności.

Obszerniejsz się będzie mówił na *Lekcyach o Eudiometrach* i o używaniu ich, które wielkiedy wyciągą przezorności i baczności, kiedy mają być pożytecznym. Można o tém czytać następujące Pisma.

FEL. FONTANA *Descrizioni ed usi di alcuni stromenti*. &c. Firenze 1774. 4.

MARS. LANDRIANI *Ricerche fisiche intorno alla salubrità dell'aria*. Milano. 1775. 8. *Oprocz tego*: Rozier *Journal de Physique*. Odrobre 1775-1778.

Beschreibung eines Gasgeräthes &c. wie auch einiger Eudiometer an D. Priestley von J. H. Magellan aus dem engl. übers. von F. Wenzel. Dresden. 1780. 8.

Xiątkę tę Margrabia Gerardin na Francuzkie przełożył i oraz nowy Eudiometer opisał w *Rozier Journal de physique*, Mars. 1778.

ACHARD *sur la mesure de la salubrité de l'air renfermant la description de deux nouveaux Eudiometres*. Nouv. Mem. de l'acad. de Pruss. A. 1778. k. 91.

Cavendish o Eudiometrze w Tomie I. Części Transakcy, gdzie znajduią się oraz ważne bardzo uwagi

uwagi nad sposobem postępowania sobie w tej mierze i nad powietrzem saletrowém. Ingenhous's *Versuch mit Pflanzan &c.* w I. Części. Oprócz tego, można tu przywieść dzieła powszechnych Pisarzy, jako to: *Sigaud de la Froid, Cavallh, Gmelin*, i d. które są na końcu tego Przydadku wytknięte; i oneż na przyzwolonych miejscach czytać.

Dotąd mi jeszcze nie na Pismie nie przyszło o Eudiometrze Pana *Fahrg*, który otrzymał nagrodę od Akademii i miłośności w Kopenhadze na poprawienie tego narzędzia wyznaczono. Ale usmiałem go opisać w mienionym grzechności i obroci Pana Profesora *Albgaard*. Między innemi zaletami na także tę szczególną: że z wodami nawet naczyniami jest noszy. Stąd łatwo go można brać w drogę, na czynienie doświadczeń fizycznych.

Inny Eudiometr, który na innym cale gruncie zasada się; wydał Pan *Schaele*. Czytaj o tém: *Rozier's Journal de physique*, Janvier 1781. p. 79. a po Niemiecku w *Leonhard's Uebersetzung von Hrn. Schaele's Chemischer Abhandlung von Luft und Feuer*. Leipzig 1782. 8. S. 269.

- 2) Powietrze Floistyczne, (*mephitis aeris phlogistica*) podług Pana *Scheele* powietrze napsuté. Otrzymaie się z powietrza pospolitego, skoro się w niem świeće wypaliły, lub zwierzęta pozdychały, lub kiedy się w niem owoce długo znaydują. Powstaie na wapnie kruszców pod czas wskrzeszenia ich przez dodanie palności. Znayduie się na wierzchu w Eudiometrze, doświadczając powietrz oddychalnych, w tym momencie, kiedy ustaie zmniejszanie ich przez powietrze saletrowé, i w pozostałéj reszcie, kiedy się powietrze stałe tak długo

długo miesza z wodą z powietrza wypróżnioną, poki więcéy zmniejszané nie będzie. Jest w rybich pęcherzach do pływania służących. Nakoniec znayduie go się obficie w powietrzu pospolitém.

Nie łączy się cale to powietrzé z wodą, ale się poprawia przez burzénie go z nią, nie mąci wody wapiennéy, w czystszyim stanie zostaiąc nie oczérwiénia soku słonecznika, nie odmiénia soli alkalicznych, ale powiększa bardzo krzewiénie się roślin. W jzbach, gdzie się znayduie wiele ludzi razém, lub gdzie są farbami oleynými świeżo zamalowane rzeczy, lub téż kwiecie mocno pachnącé, bez przewiévania izb świeżém powietrzém; zgromádzá go się obficie i często płodzi tén gatunek powietrza, choroby, i śmierć samę przynosi.

Uwaga: Niektóre w tym §. wymiénioné powietrza zapalne, albo potém cale upadną, albowi téż ograniczoné zostaną, ponieważ się oné bardzo zbliżają do powietrza stałego. (aer fixus)

Przydane niektóre Pisma nad rozmaitemi gatunkami powietrza, obacz wyżej. (§. 236.)

Essai sur différentes especes d'air &c. par Mr. SIGAUD DE LA FOND à Paris. 1779. 8.

Pana La'oisier Pismo po niemiecku w §. 236. przytoczone, jest przez E. E. Weigel wydane. Greifswald. 1783. 8.

Abhandlung über die Eigenschaften der Luft und der übrigen beständig elastischen materien nebst einer

- einer Einleitung in die Chemie, von Tiberius Cavallo, aus dem Englischen. Leipzig. 1783. 8.
- Ueber die neuern Entdeckungen in der Lehre von der Luft und deren Anwendung auf Arzneykunst in Briefen an einen Arzt von J. F. Gmelin. Berlin. 1784. 8.
- Historia aéris factiti. Aut. I. T. CORVINO. Argent. 1776. 4.
- Historiae aéris facti. pars medica Aut. eod. ibid. 1777. 4.
- Aérologie rhénico-chem recentioris primae lineae Aut. JOH. FR. LEONHARDI. Lips. 1781. 4.
- Kurzer Umriss d. neuern Entdeckungen über die Luftgattungen entworfen von J. Gottfr. Leonhardi. Leipzig. 1782. Znajduje się w Jego przekładzin Pana Scheele Abhandl. von Luft und Feuer. Leipzig. 1782. 8.
- A discourse on the different kinds of air delivered at the anniversary meeting of the Royal Society, Nov. 30. 1773. by JOHN PRINGLE. London. 1774. 4.
- Peter Joseph Macquers Chimisches Wörterbuch mit Anmerkungen und Zusätzen vermehrt von D. J. Gottfr. Leonhardi. Leipz. 1781. - 88. VI. Bände 8.
- ALEX. VOLTA propositioni ed esperienze de aérológica Corso. 1776.
- JONATHAN STOKES Dissert. de aére dephlogisticato. Edinburgi. 1784. 8.
- Ingenhouz Abhandlung über die Natur der dephlogisticirten Luft und die Art sie zu erhalten und einzathmen. w Jego vermischten Schriften. Wien. 1782.
- Mémoires physico-chimiques sur l'influence de la Lumière solaire pour modifier les étres des trois regnes de la Nature &c. T. I, III. à Genève. 1782. gr 8.
- Tegoni samogo. Recherches sur l'influence de la Lumière solaire pour metamorphoser l'air fixe en air pure par la végétation à Geneve. 1783. 8.
- MARG. LANDRIANI Della formazione dell' aria deflo-

deslogisticata cogli acidi minerali w *Jego Opuscoli fisico-chimici* Milano. 1781. 8. p. 151.

Herr Graf Morozzo an Herrn Macquer über die Zerlegung der fixen und Salpeter-Luft. *Stendal*. 1784. Przetużył to pismo z Francuzkiego Pan Konsyliarz Forster.

Umständlicher Unterricht, wie mineralische wasser durch fixe Luft &c. verfertigt werden kann? ist des Herrn. Luz Anweisung das Eudiometer des Herrn Abt Fontana zu verfertigen und zum Gebrauch bequemer zu machen. Künbeig und Leipzig. 1784. 8.

Zarazem się tu wskazuje tytuł Pisma następującego.

ERICI VIBORG Tentamen Eudiometriae perfectioris in publ. Acad. reg. sc. Hauniensis Conventu d. 25 Aprilis 1783. praemio coronatum. Hauniae. 1784. 8. z Fig.)

Joh. Christ. Wiegels *Hundbuch der allgemeinen Chemie*. Berlin. und Stetin. 1781. 8. B. I.

**Powietrzé uważané iako środek rozwiązu-
jący ciała inné.**

§. 237.

Jako woda iest zdólna do przyimowania w siebie i do rozwiązywania powietrza, tak téż na odwrót może powietrzé służyć wodzie i wielu innym płynnym ciałom, iako środek rozwiązujący. I tak: kiedy się wodę n.p. na świeżém powietrzu postawi, nately miara iéy będzie się pomniejszać, i to ieszcze tém bardziéy, im większą będzie powierzchnia ciała płynného, przez którą się powietrza do-
tyka, im lżeysze, i im mniéy lępkie bę-
dzie

dzie ciało i im bardziéj poruszane będzie na powierzchni jego powietrzé, i w cieple także znacznie się zmniejsza ciało płynné. Jednakże poruch powietrza bardziéj podnieća toż parowanie, (*evaporatio*) a niżeli to czyni samo ciepło.

§. 238.

Ogółém mówiąc: wszystkie okoliczności w parowaniu się zdarzające zupełnie się zgadzają z tém, co się w innych rozwiązaniach za prawdę przypuszcza, potrzeba tylko od parowania rozróżniać wydymianie materyy płynnych w cieple, o czém dopiero następnie mówić się będzie. A kiedy się widzieć daie, że też woda pod dzwonnem nawet wiatrociągu wyparywá, stąd łatwá rzecz iest do poięcia, że nie można dzwona zupełnie wypróżnić z powietrza. (§. 222.) Ale nie iest rzecz do prawdy podobná, że z naczyniá głębokiégo wyparywá więcey wody, niż z mniéy głębokiégo, iako to niektórzy chcą przekładać za rzecz prawdziwą.

Versuch von dem Aufsteigen der Dünste in einem luftleeren Raume von Nils Wallerius Ericson; in den schwed. Abhandl. 1740. na kar. 27.

Versuche, wodurch verschiedne Gesetze der Natur die Ausdünstung des Wassers und anderer flüssigen Materien betreffend entdeckt worden, von Nils Wallerius; in den schwed. Abhandl. 1746. S. 3. 153. 1747. S. 235. 272.

Qua

Qua ratione instrumentum, quo quantitas aquae calore atmosphaerico naturali ex superficie aquae certa in aërem elevatae commodè mensuratur, construi debeat, auct. GEO. WILH. RICHMANN; w *Comment. Petropol. Tom. XIV. pag. 237.*

Tentamen legem evaporationis aquae caldae in aëre frigidiore constantis temperiei definiendi, Auct. EODEM w *Comment. Petropol. Nov. Tom. I. pag. 198.*

Atniometri sive machinae hydrostaticae ad evaporationem aquae certae temperiei mensurandam aptae constructio talis, ut ope illius decrementum paucorum granorum observari & lex evaporationis &c. Auct. EODEM. *Tamże Tom. II. pag. 121.*

An attempt to solve the phaenomenon of the rise of vapours &c. by J. T. DESAGULIERS. w *Philos. Transact. num. 407. art. 3.*

A dissertation on the nature of evaporation and several phaenomena of air, water and boiling liquors, by HUGH HAMILTON. w *Philos. Transact. Vol. LV. pag. 146.*

§. 239.

Woda na powietrzu rozwiązana sprawuje w wielu ciałach, które się na powietrzu wystawiają; rozmaite odmiany, rozpycha n.p. papier, pergamin, drewno, kość słoniową, (a osobliwie włos ludzki, kiedy będzie przyzwoicie gotowany w *solucyi* sody L.) i tym podobne, rozszerza też nici lub iedwab i ziarna zboża. Na tém się gruntuie urządzenie Wilgociomierzów, (*hygrometrum*, *hygroscopium*) i innych narzędzi osobliwszych, z których stanu sądzić można, czy się więcéy lub

mniéy

mniéy wilgoci w powietrzu znayduie, (ale to nie koniecznie, ilé że czasem toż samo powietrzé w nicowolém umiarkowaniu (*temperatura*) działa na wilgociomierz podług równéy poniekąd siły. L.)

Essai d'hygrométrie, ou sur la mesure de l'humidité, par M. I AMBERT. w *Mem. de l'Acad. des St. de Pr.* 1769. pag. 68.

Suite de l'essai d'hygrométrie, par M. I AMBERT. w *Nouv. mém. de l'Acad. des sc. de Pr.* 1772. pag. 65.

Hrnn. Prof. Lamberts Hygrometrie, oder Abhandlung von den Hygrometern, aus dem Franz. über. erz. Augsb. 1775. 8.

Hrnn. Prof. Lamberts Fortsetzung der Hygrometrie oder Abhandlung von den Hygrometern, aus dem Franz. übers. Augsb. 1775. 8.

Description of a new Hygrometer; by Mr. JOHN SMEATON. w *Philos. Transact.* Vol. LXI. pag. 268.

Account of a new Hygrometer, by Mr. J. A. DE LUC. w *Jego Vol.* LXIII. pag. 404.

• Tobias Lowiez Beschreibung eines im Jahr 1772 im Astrachanischen-Gouvernement neu erfundenen Hygrometers. (in Götting. Magazin. 2ten Jahrg. 4tem St. S. 292.)

• Versuch über die Hygrometrie durch Horatz Renédickt de Saussüre aus dem franz. übersetzt von J. D. T. (Johann Daniel Titius) Leipz. 1784. 4.

• Das Weltauge ein Hygroskop von Schreber (Naturforscher 29. St. Halle. 1783.)

Wielka liczba tych narzędzi znayduie się odrysowana i opisana w Krünickiey Encyklopedyi Art. Hygrometer Tom XXVII.

§. 240.

Wielorakié ciała wyłączaia znowu od siebie wodę na powietrzu rozwiązana przez rzeczywiste onéyże na dół spędzanie. (§. 200.) Tym sposobém rozplywają się sole w popiele roślin znajdujące się na powietrzu wilgotném, kiedy wilgoć iego w siebie biorą, i przez to rozwiązane bywają. Ale kiedy powietrze oprócz wody, inné téż ieszcze szczególne cząstki solné trzymá w sobie rozwiązane, a kiedy oné potém na kruszce opadają, przez to kruszce rdzewieją. Stąd wydaie się: iako rdzewieniu kruszczow zapobiedz można, to jest: potrzeba oné takiemi powléc rzeczami, które wodę słabo przyciągają do siebie.

§. 241.

W różnych ieszcze innych zdarzeniach przyrodzonych zdaie się powietrze mniéy lub więcéy działać, iako rozwiązywacz. Słodkawé lub mączné części roślin mieszaiać się ciągle z pewną miarą wody na ciepłym miejscu i na wolném powietrzu doznają kiśnienia, (*fermentatio*) lub wewnętrznego poruchu, przez którén się znaczna mnogość powietrza utkwioného (*æer fixus*) (§. 236.) wywikluie i stąd wyskok tegi, lub

w trwa-

téż w trwającém dłużéy kiśnieniu ocet się rodzi. Kiśniejące ciało má moc w inném do kiśnienia równie skłonném, kiśnienie sprawić, lub kiśnienie w niem przyspieszyć. Acz to zdarzenie mogłoby bydź w samém sobie arcytrudné do wyłożenia, iednakże jest rzecz pewná: że powietrze wielki má w niem dział.

GEO. ERN. STAHLII Zymotechnia fundamentalis. Hal. 1697. 8

Georg Ernst Stahl's Zymotechnia fundamentalis, oder allgemeine Grunderkenntnisz der Gährungskunst. Stettin und Leipz. 1748. 8.

§. 242.

Gnicié (*Putredo*) iest inne rozwiązańie ciał, gdzie się pokazuje powietrze działające, iako szrodek rozwiązujący. Doznają go zwierzęta i rośliny i podobném téż sposobém wyciągá oné wody i pewného stopnia ciepła, powstaje w niem częstokroć znaczne nawet ciepło i światło. Nigdy nie gniie suché cale ciało. Można ciało od gniciá bronić, kiedy cale wysuszone, zupełnie się od powietrza ochroni i na ziinném mieyscu dotrzymuje. Soli i dymu używany pospolicie do bronięcia przeciwko gniciu mięsa na potrawy. Nawet insze ciała mają moc przeszkodzenia gniciu w rozmaitych ciałach.

Some

Some experiments on substances resisting putrefaction by JOHN PRINGLE. *Philosop. Transact. num. 495. art. 25. num. 496. art. 2. & 5.*

Essai pour servir à l'histoire de la putrefaction. à Paris 1766. k. 8.

§. 243.

Wielorakié ciała mineralogiczne bywają przez kisnienie kopalné (*fermentatio fossilis*) burzone lub rozsypują się na wolném powietrzu bez żadney innéj przyczyny, któraby w oczy wpadała. Ponieważ się to zdarzenie na naysuchszém nawet mieyscu przytrafia, musi tedy powietrzé, iako powietrzé; byđż tego przyczyną, i można owę osędziłość nieiako od rdzy kruszców rozróżnić tak, iak téż od kisnienia i gućia, które zawsze wyciągają wilgoci.

Powietrzé przez sztukę ściśnione.

§. 244.

Kiedy się na otworku piły Herona B. (Fig. 34.) usta położy i mocno się wén dmucha, dadzą się widzieć bańki powietrzowe, z spodniégo końca rurki C wynikające, i przez wodę się do góry wydobywające. Przestawszy dmuchać, natychmiast zacznie woda wyskakiwać przez otworek B na dwor, tak właśnie, iak w

poprze-

poprzedzających doświadczeniach za pomocą tegoż narzędzia (§. 241.) to jest: powietrze będzie przez wdymanie w naczyniu zgęszczane i w toż samo miejsce więcéy go się nacisnie, a niżeli go się tam przed tém znaydowało. To powietrze tak nacisnione, dla tego téż rozdymania się mocniéy, a niżeli mu się zewnętrzné powietrze, które nie tak bardzo iest ściśnione; oprzecz może, i tak wypycha wodę do otworku Pily Herona.

W innym zdroju wytryskującym, którén zowią zdroiém Herona, (*Fons Heronis*) równia téż wytryskuje woda przez siłę ściśnionégó powietrza, ale to ściśnienie powietrza winno się samey tylko wodzie.

Tu należy dźwignię baniek powietrznych na rozrządzonych węglach.

§. 245.

Tu téż należą nazwané tak, *diabolki Kartezjusza*. (*diaboli Cartesiani*) Są to malé szklanné osóбки wewnątrz wydżóné, i subtelnym otworkiém opatrzoné. Pływają oné w naczyniu wodą napełnioném, którégó wierzch powinién byđz dobrze pęcherzém zamknięty. Nacisnąwszy na tén pęcherz, będzie téż przez to nacisnione powietrze na wodzie w naczyniu zostające, które zatém cisnąć będzie mocniéy na wodę i wypychać iéy cokolwiek

w wy-

w wydrożenie osobek, które się cięższemi przez to stają i na dno upadają, przeciwnie zaś w wodzie do góry postępują, kiedy się nie cisnie więcej pęcherza, i dla tego powietrze znówu się w osobkach rozszerza, przez co wypycha z nich nadzbytkową wodę. Przez podobne cale odmięnianie ciężaru swego gatunkowego na dół schodzą lub do góry wychodzą ryby w wodzie.

§. 246.

Im mocniéj bywá powietrzé ściskané, tém większą téż będzie w niém siła, przez którą usiłuje znówu się rozszerzać, iak pospolicie bywá w wszystkich ciałach sprężystych. (*Elaterium aeris par est ponderi.*) Bårdzo mocne ścisniénie powietrza zdziałane bydź może, albo przez Pumpę powietrzną, alboli téż przez właściwé na to narzędzia. Jeźli na C (Fig. 35.) znajduie się wietrznik, który powietrzowi przeszkadza poruszać się od D ku A, a skoro stępel z rury AB wyciągniiony będzie; natedy zostanie w rurze miejsce z powietrza ogołocone, które się jednak przez otworek E powietrzém zaraz napełnia, kiedy stępel za E przejdzie. Jeźli się znówu stępel w rurę wcisnie; natychmiast będzie powietrzé z rury w naczynié D wpełniete, a następnie; co ráz to bar-

R

dziey

dzięły w niém ściśnione zostanie.

Już bywa zgęszczoné powietrze w daném naczyniu przez pewną lezbę pociągnięć, można to wyznaczyć prawie tak, jak się przedtém (§. 222.) czerpanie powietrza wyznaczało. (Można to nawet wymiérzać przez szczególne narzędzia na machinach powietrznych osadzoné. L.)

Tu należy osobliwie narzędzié Pumpy Pana Smeaton na zgęszczanie powietrza.

§. 247.

Wielką moc ściśnioného bardzo powietrza pokazuje się osobliwie w działaniach wiatrowki, z któręły lotu kula lub szrót wypychané bywają przez zgęszczoné mocno powietrze, które się w pewnęy części wiatrowki zamykają, za iednym zaś razem wywierają działanié swoje na kulę lub na szrót. Osobliwé i rozmaité narzędzié téy strzelby bywa na Lekcyach pokazywané i objaśniané.

Guerike miał téż inną wiatrówkę, która strzelała nie przez ściśnione powietrze.

§. 248.

Rozlicznę nakoniec doświadczénią pokazały: że gęstość powietrza w pomierném nieco ciśnieniu zawsze jest stósowną do siły naciskającéy, że powietrze od siły dwoiakięy dwa razy, od troiakięy trzy razy, od czworakięy cztery razy, gęstszém się zrobi. (*) (*densitas aëris est in ratione vis prementis.*) Ale

Ale w mocném bardzo ciśnieniu ginie cale ta proporcya i właściwie mówiąc: nie wiemy iako się nately gęstość i sprężystość powietrza dalej wzmaga.

*) Ustawę tę zowią ustawą Maryotta. Winkler (*Untersuchung der Natur und Kunst*. S. 98.) znalazł ją rzetelną w ośmiorakiem nawet ciśnieniu.

§. 249.

Ale dotąd jeszcze nie wiemy, iak mocno bydz może ogółem ściskané powietrze. Boyle zrobił powietrze trzynásie razy, Halley sześćdziesiąt, Hales tysiąc ósmset trzydziési i siedm razy gęstszém, (ieźli doswiadczenie iego i wypadki są wyprowadzone są rzetelne) a następnie dwa razy jeszcze gęstszém niż woda iest. Lecz dotąd tylé przynaymniéy wiemy: że się powietrze ani przez zimno, które ciała czyni gęstemi, ani przez ścisnienie daie zamiénic w ciało stalé.

Wszystko to pokazuje: że powietrze iest samo przez się ciałem właściwém, a nie mieszaniną z małych cząstek innych ciał; ani téż rozrzedzoną wodą, iak sobie to niektórzy wystawiali. (Nie można tego wiecéy przypuszczać, ilé że téż dzisiay P. Cavendish przez zapalenie zmieszawszy powietrze czyste (*àér dephlogisticatus*) z powietrzem palném wodę utworzył. Obacz *Crell Chem. Annalen*. 6. St. 1754. S. 523. L.)

JO. GOTTSCH. WALLERII & NIC. SCHWARZ
diss. de indole aquae mutabili. Ups. 1761.

R₂

§. 250.

§. 250.

Nie można też było nie uiać sprężystości powietrza ani nawet przez to: że długi czas trzymano ię w mocném ścisnieniu, przez co inné ciała sprężyste poniekad ciępią. *Robervall* znalazł tak iak przedtém sprężystém było; to powietrze, które przez 16. lat trzymał w ścisnieniu. Ale dokładniejsze iest *Musschembroeka* doświadczenie, przez które w pięć lat najmniejszego ubycia sprężystości w powietrzu ścisnioném nie widział.

§. 251.

Na czém właściwie sprężystość powietrza grunt swoy zasadza, tylé się o tém prawie wié, ilé się poznaie prawdziwą przyczynę sprężystości innych ciał. Mogą części powietrza nie mieć właściwéy siły odpychania się; raczén oné pokazuią siłę przyciągającą tak, iak cząstki innych ciał. Wystawiać sobie cząstki powietrza tak, iak piórka spoioné, iest sobie coś za wielé roić, i nie zdaie się to z prawdą zgádzać. *Euler* wyprowadza sprężystość powietrza od materyi płynnéy subtelnéy w pęcherzykach powietrza znajdujący się, która się w nich má w koło obracać na kształt iakiego wiru.

Tenta-

Tentamen explicationis phaenomenorum aëris,
Auctore LEON. EULERO. w *Comment. Pe-*
tropol. Tom. II. pag. 347.

§. 25I. b.

Absolutna sprężystość gatunku powietrza podobno się zowie siła ową, przez którą odpór daie ciśnący na siebie mocy: i z którą musi równowagę utrzymywać bez względu na jego gęstość, stopień ciepła i t.d. Ale że przy nierówny poniekąd gęstości, rozmaite gatunki powietrz lub téż té ostatnie przy rozmaitem umiarkowaniu mieć mogą równą sprężystość absolutną. Co wszystko wprowadza w wyobrażenie sprężystości gatunkowej. Jeden gatunek powietrza zowie się gatunkowo sprężystszy niż inny, kiedy przy mniejszej gęstości równo; co do mocy: ciśnie. Tak się tedy mieć będą gatunkowe sprężystości powietrz, iak się mają absolutne ich sprężystości podzielone przez gęstość o-nychże.

§. 25I. c.

Stąd pokazuje się: dla czego powietrze palne n. p. z żelaza i z kwasu koperwasowego; musi w pospolitem powietrzu w górę się unosić. Má one większą gatunkową sprężystość, to jest: przy równy poniekąd *absolutnej* sprężystości má mniej gęstości czyli mniejszą ciężkość gatunkową, niż powietrze pospolite. Jeżeli tedy tak zamknięte zostać: iż się z pospolitem mieszać nie może, będzie musiało w tém ostatnim w górę się wzbijać tak, iak oléy na wodzie. Równie má powietrze atmosferyczne rozgrzané większą sprężystość gatunkową niż zimniejszy, gdyż w mniejszej gęstości pierwsze má równą absolutną sprężystość, a następnie musi; gdy będzie wraz trzymané przyzwocie, wzbijać się do góry w powietrzu pospolitem tak, iak palne.

Tu

Na tém się grzecznie ciągnął w kominach, lot iskierognia rozrzuconego, górowanie dymu, stożkowa postać płomienia, wiatr wschodni stateczny między zwrotnemi kołami, i stąd podobno zbiór elektrycznych par przy biegunach ziemi, światło północne i południowe.

Tę własność powietrza dały na koniec pochoy w naszych czasach do jednego z największych odkryć, to jest podały sposób do wybiłania się wysoko dosyć na powietrze nas otaczające. Dwaj obywateli papierni w Annonay imieniem *Józef i Szczepan de Montgolfier*, obydwa miłośnicy Fizyki, i przeto ludzie mający geniusz, znajdując się w Sierpniu Roku 1782. w *Alenionie*, przyszło im na myśl zamknąć powietrze gatunkowo sprężystsze, niż jest powietrze; w lekkie ciała wydmuchane. Ze zaś ciężar tych ciał wzięty wraz z powietrzem w nich zamkniętym jeszcze był cożkolwiek mniejszy niż ciężar tego powietrza, które one zmiejsza wypychały, dla tego w górę iść musiły. I toć jest, co im myśl podało i zachęciło Ich Roku 1783. w *Annonay* w przytomności Stanów Prowincyi do podniesienia wielkiej bani wypukłej z płótna i z papierni za pomocą powietrza rozrzedzonego, do wielkiej dosyć wysokości. Rozgłoszona o tém wiadomość dała pochoy Panu *Charles* Profesorowi w Paryżu do doświadczenia czegoś podobnego z powietrzem palnym, acz z największych doniesień pokazane się; iż Panowie *de Montgolfier* już przed rozrzedzeniem przez ogień powietrzem zażywali powietrza palnego, ale dla kosztowności znowu je potem porzucili. Za pomocą takich Ban, do których Galerye wieszano; na tysiąc sążni zwierzęta na powietrze puszczano, i sami nawet ludzie po powietrzu żeglowali. Co do małości; naśladowano tę piękne doświadczenia na wielu miejscach, i tu nawet z wszelką pomysłowością.

(*) Teraz zaprzatniono się mocno około środków kierujących na powietrzu takie ciała, które się częścią Bami powietrznę, częścią maszyny Aerostacyjne Pana de Montgolfier, częścią Aerostaty, a podobno jeszcze nąylepię z Panem Gudin Montgolfierki zowią, ilé że sposoby wypełniania ich przez rozrzedzenie powietrza atmosferycznego już bardzo do brze objaśnione zostały.

Geschichte der Aerostatik, historisch, physisch und mathematisch ausgeführt. Erster Theil. Strassburg. 1784. 8. (von Hrn. Kramp.)

Beschreibung der Versuche mit der aerostat. Maschine der Herrn von Montgolfier etc: von Faujas de St. Fond. Aus dem franz. Leipzig. 1784. 8.

Première suite de la description des Experiences aerost. de M. M. Montgolfier par M. Faujas de St. Fond. à Paris. 1784. 8.

Montgolfiersche Luftkörper oder aerostatische Maschinen, eine Abhandlung von F. L. Ehrmann. Strassburg 1784. 8.

Versuch über die neuerfundene Luftmaschine der Herrn von Montgolfier, von I. C. G. Hayne. Berlin und Stettin. 1784. 8.

L'art de naviguer dans les airs exposé par C. G. KRATZENSTEIN. à Copenhague. 1784. 8.

Des ballons aerostatiques, de la manière de les construire &c. à Basle. 1784. gr 8.

Methode aisée de faire la machine aerostat. avec la Description des Experiences. à Leipsic. 1784. 8.

Luftkugel-Almanach auf das Jahr. 1784. Wien. Betrachtung über die aerostatischen Maschinen von G. C. L. (im Götting. Magazin 3. Jahrg. St.).

L'art de voyager dans les airs. à Paris. 1784. 8.

Lettre sur l'utilité des globes volans. à Amsterdam. 1784.

Moyen

(*) Czytáy nad tém doświadczeniém Uwagę w dziéle pod tytułem: Nauka o napuszczaniu wody powietrzem kwaskowém i o gatunkach Gazu. w Krak: 1787. na kar: 79. Nota wydawacza.

- Moyen de diriger le Globe aërost. à Paris. 1784.
 Idées sur la navigation aérienne. à Paris. 1784.
 L'art de faire soi-même les ballons aërost. con-
 formes à ceux de MM. de MONTGOLFIER
 par M. PINZFRON. à Amsterdam & à Paris.
 1783. 8.
 Essai sur l'art du Vol. aérien. à Paris. 1784.
 Des avantages que la physique et les arts, qui
 en dependent; peuvent retirer des Globes aëro-
 stat. par l'Abbé BERTHOLON. à Montpel-
 lier. 1784.
 Rapport à l'Académie sur la machine aërostati-
 que. à Paris. 1784. 4.
 Hallens Magie 2. Theil. Berlin. 1784. 8.
 Der Philosoph für jedermann von Hrn. Prof. Ebert.
 1tes Hft. Leipz. 1784.
 Kurze Nachricht von aërost. Maschinen. Stras-
 burg. 1784. (bey Treuttel.)
 Kurze Nachricht von aërost. Maschinen und ihrem
 Bau. Strasb. 1784. (bey Stein.)
 Le Roy und Millot über diese Maschine in Ro-
 zier Journal. Februar. 1784.

Krzyżo rura do przelévania czyli Lévarek.

§. 252.

Na A i C (Fig. 36.) powietrze wy-
 wierá ciśnienie na wodę z równą ponie-
 kąd mocą, kiedy z tych dwóch otwor-
 ków ieden nie zbyt wysoko, drugi nie bar-
 dzo nisko zostaje. Więc dłuższy, a na-
 stępnie mocniejszy na przeciwko powietrza
 ciskający słup wodny BC będzie mógł na
 dół spadać, i oraz słup BA słabszy ci-
 skający za sobą ciągnąć. Czyli prościej:
 woda między BC będzie przez ciężar
 swój przez C wypływać, a woda między
 BA

BA z przyczyny naciskania powietrza podnoszona będzie za nią postępować i i równie także przez otwór C wypływać.

§. 253.

Taká rura zowie się Léwar. (*Sipho*) Kiedy otwór A w wodzie zostaje; będzie zawsze powietrzé wypychać wén nową wodę, która znowu na C wypływa dotąd, poki się otwór A pod wodą więcey nie znajdzie. Aby tedy wodę z naczynia przelać, potrzeba Léwar wodą napełnić, co się wykonywa lub przez ssanie na C, lub też przez inny sposób. Musi przeto C zawsze niżéy zostawać, niż powierzechnia wody w naczyniu, bo gdyby w równéy z nią wysokości zostawało, toby woda ani przez ieden, ani przez drugi otwór rury nie wypływała, a ieżliby stała na C wyżéy, tedyby raczej w naczynie nazad wpływała.

Atoli obydwie Lewarka odnogi mogą bydź równéy długości a lewarek zwany tak *Wirtemberski*, którego *Ján Jordán* ku końcowi przeszłego wieku wynalazł, nié ma w sobie nic znakomitého.

Tu należą przykłady na zatkanych Léwarkach i naczyniach, które się do napoju odmiéniają, na sztucznyim zdroju, gdzie waź wypija to, co bocian wypłuwá, na studniach naturalnych, które pod czas deszcza osuszane bywaia.

Także mały źródóy wytryskujący, którén się na naczyniu z wodą wiészá.

(Jeszcze Léwar, którén się czyni przepływaiącym nie przez ssanie, ale przez nadmuchiání powietrza, L.)

§. 254.

Ponieważ wodą w Léwarze przez naciśnięcie powietrza w górę podnoszoną bywa, a ciśnienie powietrza wypycha wodę tylko do wysokości około trzydziestu i dwóch stóp rélskich: więc powinno B w téj nąydaley wysokości znajdować się nad powierzchnią wody, którą przez tę rurę wypływać ma. Jeżeliby merkuryusz miał przez rurę przepływać, tedyby znowu B musiało zostawać tém niżéy, im merkuryusz cięższy jest niż woda, więc tylko około dwadzieścia osm calów.

§. 255.

Na mieyscu z powietrza wypróżnioném przestaie działać, każdy Léwar, ile on jest Léwarem. Ale kiedy będzie w okolo téy rury cokolwiek tylko rozrzedzone powietrzé, a weźmie się do doświadczénia ciasną i niską rurę, w któręy woda tak) iak w każdéy ciasnéy rurce w górę idzie. (§. 184.) (lub téż, kiedy wprzód wody nie wyczyszczono do cała z powietrza, na tedy można w prawdzie tego dokazać: że rura nawet pod dzwonem daley działá, ale to żadnym sposobem nie dowodzi: że działanie rury przedtém (§. 252.) fálszywie było przełożoné, iak

iuz

iuż o tém dawno *Homborg* bardzo dobrze napomniął.

Sur l'effet du siphon dans le vuide; w: *Histoire de l'Acad. roy. des sc. 1714. pag. 84.*

a) * J. N. TEIENS de causa fluxus siphonis bicruralis in vacuo continuati. *Bützow 1763. 4.*

Cieźkomiierz (Barometrum) i *Gęstomiierz* (Manometrum.)

§. 256.

Rurka Torrycelska służyć może iako narzędzie, przez które zapewniać się można: czy powietrze w jeden czas mocniéy lub słabiéy ciśnię, to iest czy cięższe lub lżeysze iest; niż w inny czas. (§. 215.) Dla tego też to narzędzie nazwano *Barometrem*, lub iak inni bardziéy wolą *Baroskopem*, czyli *Cieźkowidłem*. Można *Barometr* albo tak urządzić, iż na dole u rurki będzie drewniane na merkurysz naczynie, w którym rurka stoi; utwierdzone, (Fig. 37.) alboli téż można rurkę u dołu znowu ku górze nakrzywić i przytém wydać oraz ze szkła naczynie tak, iak *Figura 38.* pokazuje.

§. 257.

Kto chce wysokość merkuryusza w *Barometrze* wymiérzyć: musi zacząć odmiérzać ją, od powierzchni merkuryusza w naczyniu C, ile że iest rzecz iasna, że
mer-

merkuryusz pod C stojący w rurce nie przez ciśnienie powietrza, ale przez merkuryusz w naczyniu na swoim miejscu utrzymywany bywá. Będzie óraz wynier-
nik przyłożony do deszczulki, do którój Barometr jest przytwierdzony; i tylko w górze na swoje cale i linie podzielony, gdyż merkuryusz bardzo głęboko nie opadá nigdy.

§. 258.

Ale nie jest rzeczą trudną dochodzić tego: że żaden cale wymiernik nie może być właściwie do Barometru przytwierdzony, gdyż odmianie podlegá ow punkt, od którego powinién na każdy czas być mierzony. Bo kiedy merkuryusz w barometrze opadá, musi téż koniecznie w nim podług tegoż samego stosunku górować, więc natedy C zostaje wyżej, a niżeli przedtém. Zwyczajny tedy Barometr podaje zawsze wysokość merkuryusza w opadaniu jego za wielką, a w górowaniu onegoż za małą.

§. 259.

Ale się zmniejszá ta wada przez szerokie dosyć wydymanie naczynia na utrzymywanie merkuryusza w Barometrze, ażeby się w nim merkuryusz mało co pod-

podniósł, kiedy nawet w Barometrze znacznie opadł. Ale ona zupełnie znieściana będzie, kiedy za każdym razem to, na co się merkuryusz w naczyniu podniósł, od tego, na co w rurce opadł; odciagnioné zostanie, albowi téż: kiedy to, na co w naczyniu opadł, do tego, na co się w rurce podniósł, będzie dodané. Náywygodniejszą będzie na to rurka na końcu całé zakrzywioná, którá wierzchem zamknięta i merkuryuszem jest napelnioná, ale do tego przyzwoitá má długość na przytwierdzenie iey do deszczulki od spodu aż do wierzchu na całé i liniié podzielonéy. (Fig. 39.) Ażeby prawdziwą wysokość merkuryusza w tym Barometrze znaleźć, odciągá się zawsze wysokość, na którę stoi w krótszëy rurce merkuryusz; od wysokości onegoż w dłuższëy rurce, lub dodaie się wysokość merkuryusza w dłuższëy rurce nad wziętą podług woli linią poziomą do głębokości merkuryusza w krótszëy rurce pod tąż równie linią poziomą.

Przychodziło mi na myśl właśnie tym sposobem urządzenie Barometru, niżelim się dowiedział o przedsięwzięciu Pana *de Luc* względem tego, w czém wielkie podobieństwo znajduję. Jakoż w samęy rzeczy bardzo łatwo było myślać na to napadać. (Podobne urządzenie już się znajduje w Pismie Pana *Leopold. L.*)
O wpływaniu zimna i ciepła na Barometr można poćmi dopiero mówić. §. 260.

§. 260.

Dla otrzymania Barometru czulszego lub go też narzędzenia w ten sposób: ażeby można mieć nawet odmiany, co do wysokości merkuryusza; mieć w nim za prawdziwe, różni Fizycy postać jego zewnętrzna znacznie odnięli. Tu należy ów Barometr, na którym wierzchnią część rurki nakrzywiona jest, a które się pospolicie zowie Barometrem Morlandzkim. W tym równie zamiarze podał *Hook* swój kołowy Barometr, (*Radbarometer*) które nie długo potem odrzucone zostało. *Amaunt* dał swojemu Barometrowi morskiemu, (*Meerbarometer*) postać kulistą ku wierzchowi kończącą, i nie stosuje go do merkuryusza. *Bernoulego* Barometr zwierchu jest rozszerzony, gdzie merkuryusz góruje, i opada i kończy się u spodu iak gdyby miał naczynie; podług rurki ciasnej poziomej.

§. 261.

Huygens, *Hook* i *de la Hire* na zrobienie tego narzędzia czulszego, podali nam Barometra podwójne, które z wielu rur rozmaitej szerokości złożone, i oprócz merkuryusza innemi jeszcze materjami płynnemi są napełnione *Karte-*

zyusz

zysuz radzi széroką dawać rurkę tam, gdzie się merkuryusz w niéy wznosi i opada, ale nadto radzi na iéy wierzchu lżeyszego ciała płynnego użyć, w ciśnieyszëy rurce na wyznaczenié wysokości. *Bullfinger* nakoniec nurzá w wodzie Barometr na dokładné wyznaczenié stanu jego. *Fahrenheit* usiłował Barometr skrócić (tak mówi *Musschembroeck*,) ale takowé narzędzenié dawno przed Paném *Fahrenheit* podał *Annauntons*. (*Obacz Ancienne hist: de l'Acad: des sciences T. II. pag: 39. L.*) Lecz wszystkie té odmiénności więcéy podobno narzędziowi szkodzą, niż mu są pomocné. (To iest: powiększaią znaczne odmiány, którychby nie potrzebowały, i cale nie pokazuią małych, którychby potrzebowały, lub téż okazuią oboie. *L.*)

Extrait d'une autre lettre de M HUYGENS, touchant une nouvelle maniere de barometre qu'il a inventée. w *Journ. des sav. 1672. p. 139.*

A description of an invention, whereby the divisions of the barometer may be enlarged in any given proportion, by Mr. ROB. HOOK. w *Philos. Transact. num. 185. p. 241.*

Description d'un nouveau barometre pour connoître exactement la pesanteur de l'air, avec quelques remarques sur le barometres ordinaires, par M. DE LA HIRE: w *Mem. de l'Acad. roy. des sc. 1703. pag. 154.*

De variis barometris sensibilioribus & eorum nova specie ac usibus, auctore GEO. BERNH. BULFINGER. w *Comment. Petrop. Tom. I. pag. 317- §. 262.*

§. 262.

Nie należy tu mówić o tém, iak Barometra potrzeba narządzać i merkuryuszem napełniać, lecz o tém napomnieć można: że rurka powinna być na to nie wszędy równy szerokości, nie zbyt ciasna i wewnątrz całe czystą, ażeby powietrze mogło w nię merkuryusz do rzetelney ilé być może, wysokości wypychać. Na napełnieniu Barometru potrzeba wziąć czystego całe merkuryuszu, i troskliwie przestrzegać: ażeby ani na wierzchu, ani pomiędzy merkuryuszem nie ukrywało się powietrze w Barometrze. Nadto powinien być zrobiony podział z przyzwoitą dokładnością.

Tu należą szczególne wynalazki, co do narządzenia Barometrow, to jest: że ié można wygodnie z jednęgo mieysca na drugie przenosić. *Traité des baromètres, thermomètres & oethomètres*, à Amst. 1686.

JO GEO. LEUTMANNI *instrumenta meteorognosiae inservientia*. Witteb. 1725. 8.

Historical and philosophical account of the weather-glass, by EDWARD SAUL. Lond. 1748. 8.
Joh. Leche Unterweisung von der Art Barometer zu verfertigen; in den schwed. Abhandl. 1763. 89. 5.

Recherches sur les modifications de l'atmosphère, par JEAN ANDRÉ DE LUC. à Geneve. 1772. 4. Tome I, & II.

J. A. de Luc Untersuchungen über die Atmosphäre, aus dem Französischen übers. Leipzig. 1776. gr. 8.

* *Novum Barometrum navale communicat* SEIGNER. Gottingae. * *Bey-*

- * *Beiträge zu der Verfertigung, der wissenschaftl. Kenntniß und dem Gebrauche meteorologischer Werkzeuge von Gottfried Erich Lessenthal. Erster Band. Gotha 1782. 8. 2ter Band. 1784.*
- * *Vom Ludolfischen Barometer, ein Programm von Joh. Fried. Häeseler. Holzminden 1780. 4.*
- * *Fr. Lüz vollst. und auf Erfahrung gegründete Beschreibung von alten so wohl bisher bekannten, als einigen neuen Barometern, wie sie zu verfertigen, zu berichtigen und übereinstimmen zu machen; dann auch zu meteorologischen Beobachtungen und Höhenmessungen anzuwenden, nebst einem Anhang zu seinen Thermometern. Nürnberg und Leipzig. 1783. gr. 8.*

§. 263.

Narzędzie owe, przez które poznawać i widzieć można: co za odmiany cierpi powietrze względem gęstości swojej; zowie się Gęstomierz. (*Manometrum.*) Z pomiędzy wynalezionych dotąd Narzędzi tego rodzaju zdaie się być to naydoskonalsze, które Gueryke podał. Powstaie z balki ważalney, gdzie na iednym końcu wisi wielką wydrożoną kula, na drugim zaś ciało równé ciężkości, iak tylko może być naymnieysze. Jeżeli powietrze będzie gęstizé; musi się przeciw-ciężar w górę wzniesć. Jeżeli będzie rzadsze, póydzie w górę kula. Przyczyna tego skutku pokazuje się z §. 165. Gęstomierz *Warignona* iest bardzo

S nie-

niedoskonały i ledwie na to imię zasługuje. Na A (Fig. 40) znajduje się powietrze zamknięte, zaś B C D E F wodą się lub inną materią płynną napelnia, na H jest otworek.

Manomètre, ou machine pour trouver le rapport des raretés ou rarefaction de l'air naturel &c. par M. VARIGNON. w *Mémoire de l'Acad. roy.* des sc. 1705 pag. 300.

* CASP. SCHOTTI Technica curiosa Lib. 1. Cap. 21.

Pisna o Aerometriji oprocz dzieł w §. 216 217. przywiedzionych; są następujące.

- 1) De la nature de l'air par M. MARIOTTE. à Paris 1679. 12. i Oeuvr. Tom 2 pag. 146.
- 2) CHRIST. WOLFFII elementa aërometrie Lips. 1709. 12.
- 3) Georg Moritz Lowitz Sammlung der Versuche, wodurch sich die Eigenschaften der Luft begreiflich machen lassen. Nürb. 1754. 4.

o Głosie.

§. 264.

Kiedy wyciągnioną strunę poruszemy, uczuie przez to ucho nasze Głos, (*sonus*) a kiedy się dotkniemy takię struny brzmiaćcy, uczuiemy drżący w nię poruch dotąd, poki tylko dźwięku trwa. Ale na tym drgającym poruchu nie może właściwie zależeć uczuty w uchu dźwięk trwający. Nikt też temu nie uwie-
rzy

rzy, że struna działa bez-średnie na ucho nasze, równie trudno jest wmówić w siebie, że coś wypływa z struny brzmia-cęcy, co uczuwanie dźwięku w naszym uchu sprawuje. Ale że się w strunie równie przez widzenie, iak osobliwie przez do-tykanie poruch uczuwa, a struna jest wszę-dy otoczona powietrzem, które przez ten poruch struny koniecznie też musi bydz w poruch wprawione, dla tego możnaby się domyslać: że ten poruch powietrza rozlewa się aż do naszego ucha, a dźwięk tym sposobem wydany zależy wła-ściwie na takim poruchu powietrza.

§. 265.

Ten domysł zasadza się na tém, że w in-nych tylu też zdarzeniach powstaie głos, kiedy powietrze bywa wstrząśnione n. p. uderzeniem, gwizdaniem ustami, pęka-niem pęcherzów i szklanych tak zwa-nych *Petardow*, kufkami wojennými do wy-fadzania bram, wypalém strzelby, zapa-leniem prochu strzelniczego i złota strze-lającego, (*aurum fulminans*) a ogółem, kiedy się tylko powietrze bardzo nagle i mocno poruży. Domysł tén ledwie nie na zupełną pewność wychodzi, kie-dy się przypuści za prawdę: że na mieys-cu z powietrza ogłoconém żaden głos

głos wydany byż nie może, przeciwnie zaś głos wśelki bywa w powietrzu zgęszczoném, lub téż rozgrzaném, i zamkniętém i w zimném bardzo powietrzu znacznie wzmocniany.

§. 266.

Aże ciało wśelkie, które tylko znamy; w pewnym stopniu iest zawsze sprężyste, będą w każdym uderzeniu dwóch Ciał o siebie niektóre części podobnie tak iak wyciągnioné struny, acz podobno nieco słabiej wstrząsnioné, i w poruch drgający wprawione, który się powietrzowi udziela i tym sposobém głos rodzi. Kiedy ciała słabą tylko sprężystość posiadają, będzie téż głos, któren wydają o tyle słabszy i cichszy, iako téż kiedy jedno z dwóch ciał razém o siebie uderzonych iest bardzo miękkie, choćby nawet drugie było, iak chciało, sprężystém. Stąd łatwo będzie poymować, iak miękkie ciało dźwięk w sprężystém, którego się dotyka; utłumiać i cale zgładzić może.

§. 267.

Ale musimy ten poruch powietrza, na którym iestestwo głosu załadzamy; wyróżniać dobrze od wśelkiego innego poruchu tegoż powietrza, gdzie cząstka iego

po

po rozlicznych częściach przestworu bywá roznożona. Wiaściwie mówiąc w wydawaniu głosu nie odmiéniają zupełnie cząstki powietrza mieysca swego, i dla tego samego możnáby przeczyć: że głos na poruchu powietrza zależy. Skoro tylko części brzmiącego ciała zadrżą, natychmiast uderzą w sąsiedzkie części powietrza, i to ielzcze wprzód, a niżeli mogą mieysce swoje opuścić, bywają do kupy ściskane, potem przez siłę sprężystości swoiéy nazad się rozszerzają, i muszą na wzajem koniecznie naciskać blisko siebie leżące cząstki powietrza, które się znowu rozciągają. Stąd możná będzie poymować: dla czego się płomień światła wcale nie rusza, kiedy nawet trzymány będzie tuż pod dzwonem mocno brzmącym. Można téż pokazać przez doświadczenia mogące byđz łatwo wykonane: że nie poruch struny brzęczącéy lub inného ciała brzmiącego całkiem wziętego tworzy głos, ale przywiązane do niego drżenie małych części.

*Expériences sur le son, par M. DE LA HIRE;
w Mém. de l'acad. des sc. 1716. pag. 262.
264.*

§. 268.

Ztém wszystkiém nie iest trudno dochodzić tego, że do rozkrzewiania głosu przez obłżerny przestwor potrzeba zawize

wfze czafu pewnego, i że dla tego nie można usłyszeć głosu w témże samém oka mgnieniu, gdy w znaczney od ucha odległości wprzód przez ciała sprężyste wydawany bywá. Ná różnych mieyscach czyniono doswiadczenie względem tego: iak prędko głos z iednego mieysca do drugiego przybiegá. Akademia Florentská w Włoszech, *Cassini*, *Huygens*, *Piccardi* i *Römer*, a na nowo znowu *de Thury*, *Maraldi*, i *de la Caille* w Francyi; *Flamsted* i *Halley* w Anglii, i *de la Condamine* w Cayenne i przy Quito. Lecz doswiadczenia te nie ze wszystkiém się z sobą zgadzają, podobno dla odmienného często umiarkowania powietrza. W iedney sekundzie przebiegł głos:

w Włoszech 1110. Stop Paryzkich

w Francyi 1097.

podług nowych

dosrzeżeń 1038.

w Anglii 1072.

w Cayenne 1101.

w Quito 1050.

10. HENR. WINKLER tentamina circa soni celeritatem per aerem atmosphaericum Lips. 1763. 4.

Sur

Sur la vitesse du son, par Mr. LAMBERT, w
Mém. de l'acad. des sc. de Pr. 1768. pag. 70.

§. 269.

Nadto posrzeżono przez té i inné do-
 świadczenia: że mocniwszy głos ani prę-
 dzéy ani późniéy się nie porusza, iak słab-
 szy, że ruch głosu odprawuie się z ie-
 dnostayną prędkością, i że taż prędkość
 w lecie i w zimie (nietak się rzecz ma
 gdyż głos się rozchodzi prędzéy w cie-
 plem powietrzu niż w zimnem. Obacz
Daniela Bionconi Pismo pod tytułem: Scipio
Massei, della diversa velocità del Suono in
Venezia 1746. w Hamb. Magaz 16. Band
476. f. L.) w cieple i zimnie we dnie
 i w nocy, w gęstém i rozrzedzoném po-
 wietrzu, w wilgotnéy i suchéy porze ie-
 dnaka statecznie zostaje. Wiatr pędzi
 głos nie równie daléy, niżby był dołzedł,
 lub go téż zatrzymuie podług tego: ie-
 żli podług iednego z nim, lub téż podług
 przeciwnego mu nakierowania idzie, ale
 w prędkosci onegoż, mało co się tylko od-
 miénia.

Experimenta & observationes de soni motu aliis-
 que ad id attinentibus factæ a D. W. DER-
 HAM; w *Philos. Transact. num 323 pag. 3.*

§. 270.

Mocny jest Głos, w którym wiele cząstek powietrzowych drży lub się kołysze; ale jest słaby kiedy nie wielóm tylko cząstkóm powietrza taki poruch wrażony będzie. A że głos z tego mieysca, na którym wzniecony bywa; na wszystkie strony prawie tak iak brzązące promienie (*radii sonori*) wkoło na kształt kuli zároveň się rozszerza, stąd w bliskości tego ciała co go rodzi, więcej takich promieni brząjących na pewną płaszczyznę daną padnie, niż w wielkiéy odległości, w której dła tego samego głos staie się słabszym, iak pośpolicie doświadczenie uczy. A gdy się wprzód położy za rzecz pewną, że każda cząstka powietrzowa z taką mocą ciśnie inną sobie przyległą, iaką była sama wprzód cisniona, musi tedy głosu tak ubywać, iak kwadrat odległości przybywa. Ale by to ieszcze potrzeba roztrząsnąć: czyli to przypuszczenie iest rzetelnie do natury stósowné.

§. 271.

Głos bywa odbijany, kiedy naprzeciw o twarde ciało uderzi, i prawidła tego odbiania są zgodné prawidłóm ciał innych. (134.) Kiedy tylko na C (Fig. 41.)
głos

głos wydany, a promień brzący CB od ciała na B nazad będzie odrzucony, jest rzecz iasną, że osoba na A głos naprzód początkowy, ale dopiero potem w niejakim czasie nazad odbity słyszeć będzie, kiedy poniekąd odległość AB nie jest zbyt mała. Taki nazad odbity i po drugi raz słyszany głos czyli odgłos (*Echo*) może być znacznie uczuty: iako to można z § 268. łatwo wyznaczyć, kiedy AB jest przynajmniej na 64. stop. Wwiększėj ieszcze odległości odgłos (*Echo*) powtorzy głos daleko iasniėj a nawet całę prawie słowa pomowiać będzie.

Stąd też łatwo będzie poiać iak się trafia z wielorakim odgłosem (*Echo*)

§. 272.

Z odbiiania głosu można téż sklepienia mownego działanié wyłożyć. Wyływá zwłaśnośćifigury iaykowatėj *Ellipsis* i z prawideł odbiiania *Reflexio*: że wszystkie ciała, które się z odbijania ogniska A (fig. 42) ku *Ellipse* ruszaia, będą od niėj ku innému ogniskowi odbité. Równie się też dzieie z brzącými promiëniami n. p. z AC. AD. Jeżeliby tedy kto w sklepieniu postać jaykowatą mającém na A powoli czytał tak: żeby tego nikt w izbie nié mógł słyszeć, mogłby to ieszcze inny słyszeć: któryby się na B znay-

znaydował, gdyżby głos mówiącego po-
cichu był znowu na B zgromadzany.

§. 273.

Kiedy kto otwor ieden ciasnéy rury do
ust przykładá, a inny ucho przed drugim
otworem trzyma, a piérwszy tylko z wol-
na mówi, może drugi zrozumieć go ia-
śnie: choć nawet rura jest na kilka calów
długá. Gdyby na A Fig. 43. cale powo-
li gadano, a ucho na D dosyć daleko
zostawało odleglé, a gdyby żadná taká
rura niepośrodkowała, podobnoby się
nie tego na D nie słyszało, gdyżby za-
míało promiēni brzmiących aż do D do-
szło. Promiēnie A B i A C n. p. i nie-
zliczoné inné, szłyby daléy podług piérw-
szégo swégo kierowania, i nigdyby ku D
nie dochodziły. Ale w rurze bywaią té
promiēnie powtárzanym sposóbbém odbija-
né i dochodzą nakoniec prawie wśzystkie
ku D; stąd można na D za pomocą ta-
kiéy rury głośno słyszeć to, co powoli
będzie na A wynawiané.

§. 274.

Ale gdyby się ucha nie trzymało tuż
przed D, lecz cokolwiek daléy na G, natedy
by się mało przykładála rura do rozkrze-
wiania głosu aż ku uchowi, ponieważ pro-
mie-

miénie tylko na D rozciągałyby się ku E F i ku niezliczonym innym nakierowanióm . Gdyby przeciwnie nadano rurze kształt przyzwoity i takiego gatunku , ażeby wszystkie nakoniec z niéy podług równéy nieco odległości promienia wychodziły , (Fig. 44) taka rura służyłaby do przywodziénia do ucha głosu w więkzém daleko odległości . Narzędzie takie zowie się Rura mowná (*Tuba Stentorea* , *Stentorophonica* .)

§. 275.

Mniemano téż , że działanié Rury mownéy na tém oraz zależy , że za pomocą iéy więkzszą się mnogosc powietrza wstrząsa , że ona przez wpędzony w nią głos bywa w drgający poruch wprawiona , a stąd byłoby nájlepiéy przygotować ją z materyy bardzo sprężystych . Jednakże z drugiéy strony jest znowu do rozważénia , że taka Rura mowná mocny zgół głos wydaie , ale téż musi ona wywoływane w sobie słowa czynić koniecznie niejasnémi . A tém samém wzgląd mając na jasność , zyskałoby się więcéy niérownie przez rury z materyy niesprężystych , działanié ich bardziéyby od postaci , niż od materyi zawisło .

§ 276.

§. 276.

Aczby się mogła wydawać *Paraboliczną* postać Rury mownej nader wygodna, uczy jednak doświadczenie, że taka *Paraboliczną* rura niezbyt daleko głos różnosi, z przyczyny: że wymówiony w niej Głos nie z jednego rzetelnie punktu wychodzi. Równie mało zasługuie sobie rura Mowną Pana *Hafens* razem z *Elipsydną* *Paraboliczną* iztuki złożoną na wizerkę możną doskonałość. *Cassegrain* zaś poczytuje to za najlepszy utwór, kiedy rura mowna ma postać *Hiperboliczną* a oś iey jest *Beztyczna* téżże *Hiperboli*. (*Asymptoton hyperbolæ*.) Ale Pan *Lambert* okazał: że Rura Mowna kulista na kfszałt kręgła słusznie na pierwszeństwo nad wszystkie inné zasługuie.

Account of the speaking trumpet by Sir SAM. MORELAND. London, 1671.

10. MATTHIAE. HASI diss. de tubis stentoreis. Lips. 1719. 4

Sur quelques instruments acoustiques, par Mr. LAMBERT; w Mém. de l'acad. roy. des sc. de Pr. 1763. pag. 87.

§. 277.

Podobnym prawie sposobem bywają słuch wzmocniane przez rurę uszną, (*Tuba Acustica*) która przez odbicie także wprowadza w ucho promienie brzmiące, któreby w nią poniekąd nie doszły i nie pada-

padalyby na wewnętrzną płaszczyznę Rury słyżnéy. Naylepiéy się udae postać iéy *paraboliczna*. Ucho zewnętrzne równą nám i innym zwierzętóm czyni przysługę iako téż wydrożoną ręka, kiedy trzymamy ją za uchém.

§. 278.

Wszystkie ciała sprężyste przepuszczają przez się głos, czyli cząstki powierzchni ich odbierają wrażenie drgającego i kołysającego się poruchu cząstek powietrzowych, które na nie uderzają i rozkrzewiają to wstrząśnienie podług linii prostych po ich małsie, którą potem po drugiej stronie sąsiedzkie znowu powietrze w ruch wprawia. Tym sposobem słyżymy głos na ulicy wzbudzony w izbie, gdzie się znaydujemy. Nawet przez wodę, której nie można wżelkiéy sprężystości odmówić; głos się rozkrzewia. Głos, który na wolném powietrzu wydany bywá: może z téy przyczyny pod wodą byđ słyżany. Może téż na odwrót głos, który pod wodą wzniecony bywá: równie w wodzie iako i za wodą byđ słyżany, a nawet kiedy się wprzód wodę z powietrza oswobodziło.

An Account of an experiment touching the propagation of sound through water, by M. FR. HAUK.

HAUKSBEE; w *Philos. Transact. num. 322.*
p. 371.

Mémoire sur l'écoulement des poissons & sur la transmission des sons dans l'eau; par Mr. l'Abbé NOLLET, w *Mém. de l'Acad. roy. des sc.* 1743. pag. 199.

Początkowe zasady Muzyki.

§. 279.

Niecháy AB (Fig. 45.) będzie struna, która na obydwóch swoich końcach A i B. jest przytwierdzoną i wyciągniętą. Niech będzie w środku przyciśniętą i przez to przyciśnięcie wprowadzoną w położenie A C B. Jeżeli nagle ustanie ciśnienie, to nie tylko struna z przyczyny sprężystości swojej na dawne położenie odskoczy, ale przyszedłszy znowu do niego i nabyty ten poruch zaraz nieustanie, i raczén struna wyciągnie się znowu na inną stronę i nabędzie położenia A B D, potem będzie się ona coraż ściągac i dalej ogółem drganie wydawać w ten sposób, iak Wieśzalnik kołysanie (§. 114) Téz samé przyczyny, co sprawiają to, że Wieśzalnik przestaje na koniec kołysać się (§. 145.) przyprowadzają strunę na reszcie po wielu drganiach do spoczynku. Struna atoli wżystkie swoje kołysania, ieżeli nie zbyt széroko od siebie odchodzą, w równych czasach

siech odprawuie tak, iako téż wieźzalnik robi.

§. 280.

Kiedy struna wyciągnioná takie czyni drgania, na tedy wydaie dźwięk, który się przez więkřszą nierównie przyiemność rozróźnia od poľpolitszych i nie miłych brzęków. Wiele ciáľ iest w stanie wydadź z siebie dźwięk podobien na tedy tylko, kiedy powietrzé wzrufaią. Moźnaby milży głos taki nazwać brzmiénieniem. Zdaie się, iak gdyby brzmiące i cale dzwoniące Ciála w tém się od siebie róźniły, że te poblizkim cząstkóm powietrznym wrážaią takie cale drgania, wzglądaiąc na prędkość ich które od siebie są bardzo róźné, kiedy przeciwnie tamte w wřzystkich cząstkach powietrznych ani iednakich drgań nie wydaią, lub téż takie wydaią, które są, uwaźaiąc czasy, w których wydawané bywaią; podług pewnego tylko a nie tak rozmaitego řposobu; róźné.

§. 281.

Takie brzmiénie wydaią nie tylko kruszczowe lub ielitowe struny, ale téż prety i dzwony z kruszczu bárdzo sprzęźystego lub szkła, gdzie moźna więcéy w okoľo
sie-

siebie wciąż leżących i iednako wyciągnionych strun myślą poymować. W dętych i podobnych im Narzędziach Muzycznych nie tylko to iest drganie narzędzia samého, co dźwięk lub brzmienie sprawia, ale raczéy powietrze w wydrożeniu iego znaydujące się, które przez wdymanie bywa iednostaynym sposobem wstrząśnione i utrzymywanych przez to drgań refzie tylko powietrza udziela. A ponieważ w takich nawet narzędziach można oraz struny z powietrza przypuszczać: przeto w dokładnem roztrząsaniu brzmień potrzebą pilnie dociekać szczególnych własności drgań w strunach.

§. 282.

Możnáby się zapatrywać na wyciągnione Struny iako na wieśzalnik. Co iest różną ciężkość w Wieśzalnikach, to iest w strunach różne wyciągnięcie. Ale długości Wieśzalników i Strun muszą być iednakim sposobem uważané, lecz w strunach potrzeba oraz zapatrywać się na masę. Skoro tylko przystępuje się do Strun nauka o wieśzalniku tak, iak się ją podało wyżej w Mechanice; pozna się łatwo: że liczba drgań, które dwie struny w danym czasie

się odprawiają; mają się do siebie, jak Pierwiastki kwadratowe z Wielorazów, co się znayduie, kiedy się dzieli siły wyciągające struny przez ciężar strun i ich długości.

§. 283.

Stąd wypływają te Podania
szczególne:

- 1) Liczba drgań, które dwie struny równych długości w danym czasie odprawiają; ma się tak, jak pierwiastki kwadratowe z wyciągających sił przez ciężary podzielonych.
- 2) W Strunach, co do długości i ciężkości równych; ma się liczba drzeń tak, jak pierwiastek kwadratowy z sił wyciągających (*radix quadrata*.)
- 3) W równych grubościach strun i równych drganiach ma się liczba drzeń na odwrót tak, jak długości strun czyli cięciw.

§. 284.

Skoro się tylko porównywa między sobą większą liczbą brzmień, natedy nabywają się wyobrażenia o Tonie. (*Tonus*) Tén ton, który wydaie dłuższą, grubszą lub nie tak mocno wyciągnioną struną, zowie się głębszy, niż ten, który cieńszą, krótszą

T lub

lub mocniéy wyciągnioną struna wydaie, a którén zowią wyższym Toném. Aże struny ciéńsze, krótsze, lub mocniéy wyciągnioné odprawuią w danym czasie więcéy drgań niż grubsze, dłuższe lub mniéy wyciągnioné struny, iako to następuje z poprzedzaiącego §. i brzmienia przez te drgania strun wydane bywają: stąd następuje, że ton wysoki od głębokiego tém się różnić musi, iż w tamtych drganiach, które w powietrzu są wrazone, po sobie prędzéy, niż w tym, następują.

§. 285.

Kiedy dwie struny równéy długości i grubości przez iednaką siłę są wyciągnioné, a następnie iednaką liczbę drgań w iednakim czasie odprawuią: na tedy obie wydaia iednaki ton, czyli iedna wydaie takież samo brzmienie, iak i druga. (*Unisonus.*) Ale ieżli iedna z dwóch równéy grubości i równą mocą wyciągnionych strun przez połowę tylko iest tak długa, iak druga, tak dalece: że tamta dla tego w danym czasie dwa razy ieszcze tylé drgań czyni i powietrzu ich wraza, iak ta, (§. 283, Nro. 3.) wydaie wyższą oktawę od nieyżé. Ton, którego wielkie iest podobieństwo z Toném gruntownym, skąd zowią go też oktawą; lub który iest znowu głębszą oktawą od

od tamtego, uczuwać ucho nawet najmniej wyćwiczoné. Jest tedy ton ieden na iedną Oktawę wyższy lub głębszy, niż inny, kiedy w nim cząstki powietrzowe raz ielższe tyle, lub przez połowę tyle drgań w pewnym czasie czynią, niż w innym tonie, od którego nazywany bywa *Oktawą*.

§. 286.

Jeżeli z dwóch równéy grubości i z równą mocą wyciągnionych strun iedna sięmá do drugiéy względem długości ich; iak 2 do 3; to wydaie tamta ton, któren zowią *Kwintą* od tego, i wróża w cząstki powietrzowe trzy drgania w tymże czasie, w którym ta dwa tylko drgania im zadaie. Ale iezli cztery drgania cząstek powietrzowych w iednym tonie padaia na pięć drgań cząstek powietrzowych w drugim, to zowią tén ostatni Ton wielką *Tercyą* od tamtego.

§. 287.

Podług doświadczenia, Ton gruntowny i iego Oktawa, Ton gruntowny i iego *Kwinta*, i Ton gruntowny i iego *Tercyá*, lub téż Ton gruntowny, Oktawa, *Kwinta* i *Tercyá*, wraz wydane rodzą miłe w uchu

rozkosze, i te tony zowią się dla tego tony zgodne czyli *Konfonancye*. Nie tak miłe są: Ton gruntowny i jego kwarta, gdzie cztery drgania cząstek powietrzowych na trzy Tonu gruntownego podają; równie Ton gruntowny z swoją wielką sekstą, gdzie pięć drgań pada na trzy Tonu gruntownego. Pozostałe tony, w których liczba drgań w jednakim czasie w innych jeszcze stółonkach zostaje; są dla ucha nie miłe, kiedy razem słyszané bywają, i zowią się stąd tony niezgodne lub niestrojności. (*Dissonantia*.) Jest ich niezliczenie wiele w rozmaitych znacznie gatunkach, naynieznosniejszy nieprzyjemności są té, które, co do liczby drzeń, bardzo mało są od siebie różne.

Tu doświadczenia należą z *Monochordą* czyli Głosomiérzém. (*Monochorda*)

Dla czego Oktawa, Kwinta i Tercyá wydaia zgodne dźwięki? (*Consonantia*) należy dociekać tego raczéy do nauki o Dusz (Psychologia) niż do Fizyki.

§. 288.

Miedzy Toném i jego oktawą daie się niezliczone mnostwo tonów frzednich myśla poymować, i choć żadné ucho nie jest dosyć delikatné do rozróźniénia od siebie wzystkich tych Tonow frzednich,
atoli

atoli rozróżnia przecię każde ucho wielką ich liczbę. Bierzemy w naszym układzie siódem Tonów głównych w takięj Oktawie, a pomiędzy niemi ieszcze pięć Tonów blizkich lub przytonów (*hemitonium*) i wyznaczamy piérwżé: albo przez sylaby *ut, re, mi, fa, sol, la, si*; albo przez litery *c, d, e, f, g, a, h*, i blizkie Tony w śródku zostaiące mianuiemy od głównych Tonów, do których należą.

§. 289.

Ale różnice między témi tonami nie wszędzie są równé: czyli śrzednie mieyscé oktawy nie iest na dwanaście części równych dla dwunastu tonow śrzednich podzieloné, i to nie koniecznie byđz winno, lubo się doskonaliżé *Konfonancye* w używaniu tych tonów utrzymuią i ucho kontentować mąią. Podług Kinbergera umiarkowania (*Temperatura*) proporcyą Tonów iest następuiąca:

C I

Cis $\frac{243}{256}$ D $\frac{8}{9}$ Dis $\frac{27}{32}$

E

E	$\frac{4}{5}$
F	$\frac{3}{4}$
Fis	$\frac{3^2}{4^5}$
G	$\frac{2}{3}$
Gis	$\frac{8^1}{12^3}$
A	$\frac{16^1}{27^6}$
B	$\frac{9}{16}$
H	$\frac{8}{15}$
C	$\frac{1}{2}$

§. 290.

I z tych dwunastu Tonów Oktawy z rozmaitemi oraz ich oktavami wyłzukię Muzyka té, które tak między sobą wiąże: że dla ucha miła stąd wypada kompozycja czyli ułożenie. Czyni to albo prostszym sposobem przez to: że wymierzą tylko czasy, w których iednakowé brzmienia po sobie następować mają, lub że większą liczbę Tonów rozmaitym sposobem po sobie następujących wykonywa bez ograniczania oraz potrzebnego na to czasu, lub też w náydoskonalszych tworach swoich przepisuię nie tylko porządek i następowanie tonów, ale téż wymiary czasu, które téż tony wypełniać mają. I tak lu-
dzi

dzi ona duszę przez dźwięk miły (*Melodia*) i zgodny, (*Harmonia*) a jeżeli w zgodnościach swoich niemiłe związki Tonów między miłszé miészá, to tylko czyni dlá tego: aby oneż uchowi żywiéy uczuć pozwoliła.

§. 291.

Ucho osobliwie wycwiczoné w muzyce mocno to uczuwa, że żadné brzmienie nie jest tak prosté, iakby się to mniej wycwiczonému zdawać mogło, ale że w każdym dźwięku wszystkie raczéy tony w pewny iposób wráz brzmią, Nadto słyhać prawie zawsze oprócz tonu gruntownego; oktawę tegoż, Oktawę kwinty i podwóyną Oktawę wielkiéy Tercyi. Czystość tedy brzmienia i różnica iego od innego głosu lub brzęku zdaie się zależeć nie tak na tém: kiedy brzmienie jest cale prosté i nie zmiészané, lub kiedy powietrzé odbiera drgania iednakiéy prawie prędkości; ale że raczéy właściwy ton gruntowny a po nim zgodné dźwięki (*Consonantia*) wciąż wszystkie inné niemiłszé tony przewyżlizaia tak, iak też bez wątpienia cząstki struny w poruszeniu iéy rozliczné cale prędkosci wydrzewać muszą pomimo tego, że struna całkiem wzięta iednakié tylko odprawuie drzenie.

Pewne

Pewne Rejestra w Organach bardzo służą do objaśnienia téy rzeczy.

§. 292.

Jakby wysokié i iak głębokié tony ucho naszé znieść i rozróżnić mogło, trudná to iest rzecz przez ogólną wyznaczyć pewność. *Sauveur* má za nuygłębszy ton slyzalny tén, w którym cząstki powietrzowe w iedný sekundzie $12\frac{1}{2}$ drgań odprawia, a za náywyższy má tén, który 6400. drgań w iednymże czasie czynią, tak dalece: żeby ucho naszé stąd dziewięć oktaw z Tonów tym sposobém dosłyszec i uczuc mogło. *Euler* téż za nuygłębszy miał tén ton, gdzie cząstki powietrzowe 30 zadrzeń w iedný sekundzie czynią, lecz świeżo ton o 20 drganiach, a za náywyższy Ton uczulny brał on przedtém 7520, dzisiáy o 4000 drganiach tak dalece: że slyzalne tony podług niego czynią około ósm oktaw.

Podług *Sauwera* Ton staty iest, który 100. drgań odprawia w iedný sekundzie.

§. 293.

Wobiaśnianiu sposobu tego: iak się większą liczba Tonow co ráz przez powietrze aż do naszego ucha rozléwá? *Mairan* znaydował trudność dla tego, że on sobie zdro-

zdrożné wyobrażenie o rozkrzewianiu głosu w ogólnosci przez powietrze wystawiał i przypuszczał: że powietrze w tém się rzetelnie porusza z mieysca, i w takim przypadku byłoby cale rzeczą niepojętą: iakoby tu wiele kołysań lub drzeń różney od siebie prędkości mieysce znaleźć mogło. Ale ze wżyskiem upadła cała w tém trudność, skoro się tylko pomysli: że właściwie mówiąc, powietrze w rozlewaniu głosu nie bywa cale z iednego mieysca ku drugiemu poruszane, ale że tylko niektóre jego części bywają wraz sciskané i znówu się rozlżérzają przez się sprężystości swojej. Nie iest tedy potrzeba na zniesienie téy trudności z *Mairanem* przypuszczać, że cząstki powietrzowe mają rozliczne stopnie sprężystości, i każdy ton bywa przez właściwy gatunek cząstek powietrzowych rozkrzewiany. - Co téż iest rzeczą cale niepodobną.

Discours sur la propagation du son dans les différens tons, qui le modifient, par Mr. DE MAIRAN, w *Mém. de l'acad. roy des sc.* 1737. pag. 3.

§. 294.

Kiedy powietrze przez głos wsrząśnione uderza o ciało miękkie, będzie przez to głos, iako to łatwo pojąć można, osłabiony

biony. Ale jeżeli uderzą o ciała, których cząstki są w tym stopniu wyciągnięte i naciężone, iż mogą przyjąć ten gatunek drgania, té cząstki wpadają w poruch zgodny, i tém samém rodzą w inném z niem graniczącém powietrzu ténże sam głos czyli Ton. I to jest przyczyną dla czego narzędzie muzyczne (*Instrumentum musicum*) przez struny wydaie z siebie zarazem takie Tony, które się na innem blizkiem poznaie i oraz poymuie się ogółem *Rezonancya* i działanié dnów *Rezonancy* na Muzycznych Narzędziach, których postać i inné przymioty wiele się przykładają do samychże narzędziów.

Sur la forme des instrumens de musique, par M. DE MAUPERTUIS w *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1724 pag. 215.

§. 295.

Może głosu odbijanie (*Resonantia*) w cie-
le tęgim i łomném bydz tak mocne: iż za
gwałtowném onegoż wstrząśnięciem części
iego tak właśnie od siebie rozpierzchają i
pękają się, iak się okna od wypałów arma-
tynych rozpadaia i szkla bywaią rzeczywi-
ście rostrzaskiwane.

DAN. GEO. MORHOFII stentor βαλονκλαστικῆς
s. de Scypho vitreo per certum humanae vo-
cis sonum fracto. diss. Killon. 1683.

§. 296.

§. 296.

Na Instrumentach Muzycznych wystrunionych tony bywają wydawane przez to: iż strony kruszczowe lub ielitowe, z których są wyciągnione; młotkami, piórami lub łukami uderzane lub iakokolwiek dotykane a tak wstrząsane bywają. Na rozmaitych Narzędziach trzymają struny zawsze iednaką długość, na innych bywają przez naciskanie palca dla wydania wyższych Tonów skracane. W Narzędziach dętych bywa struna powietrzowa (§ 281.) przez otwór dziur lub klap przyzwoicie skurczoną lub też ton przez inny sposób wydany, a przez budowlę narzędzia powiększény części tylko wzmocniony.

*Dzieła nad Akustyką i Muzyką
Teoretyczną.*

- 1) CLAUDII PTOLOMAEI harmonicorum L. III. per JOAN WALLIS Oxon: 1682. 4.
- 2) MARIN. MERSENNI harmonicorum L. XII. Paris 1635. fol.
- 3) ATHAN. KIRCHERI musurgia universalis sive ars magna confoni & dissoni. Rom. 1650. fol.
- 4) Système général des intervalles des sons, & son application à tous les systêmes & à tous les instrumens de * Musique par M. SAUVER w *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1701 pag. 297.
- 5) Traité de l'Harmonie par M. RAMEAU à Paris, 1722. 4.
- 6) Tentamen novae theoriae musicae, auctore LEON EVLERO. Petrop 1739. 4. major.

7) Con.

- 7) Coniectura physica circa propagationem soni ac luminis, auctore LEON. EVLERO. Berol. 1750. 4. ; iest to drugi Tom Jego Opusc.
- 8) Harmonies, or the phylosophy of musical sounds, by ROB. SMITH. Cambridge, 1749. gr. 8.
- 9) Recherches sur la nature & la propagation du son, par Mr. LOUIS DE LA GRANGE, w *Miscellan. taurinens. T. I. pag. 1.*
- 10) Eclaircissemens plus détaillés sur la génération & la propagation du son & sur la formation de l'écho, par Mr. EULER; w *Mém. de l'acad. roy. des sc. Pr. 1765. pag. 335.*
- 11) Recherches sur la théorie de la musique par M. JAMARD. à Paris 1769. 8.
- 12) Die kunst des reinen Satzes in der Musik, von Joh. Phil. Kirnberger. Berlin, 1771. 4.
- 13) G. L. T. Gedanken über die Temperatur Herrn Kirnbergers. Berlin, 1775. o.
- 14) Friedr. Willh. Marpurgs Versuch über die musikalische Temperatur. Breslau 1776. 8.
- 15) J. S. Sulzers allgemeine Theorie der Schönen Künste in Alphabetischer Ordnung. Leipzig, 1773. gr. 8.

*Kilka omytek druku poprawi
się na końcu II. Części.*



T R E S C

DTSSERTACTT MIANTCH

N A

POSIEDZENIACH

SZKOŁY GŁÓWNEY KORONNET

I DONIESIENIE O NICH OŚWIECONEY POWSZECZNOŚCI
przez
KANDYDATOW STANU AKADEMICKIEGO (*)

*Dyfsertacya o Trzęsieniu ziemi na Sef-
syi publiczney w Sali Jagiełłoń-
skiej czytana Roku 1787.*

Wtę Dyfsertacyi, przed opisaniem przy-
czyn Fizycznych Trzęsienia ziemi; náyprzód Au-
tor zastanawia się i krytycznie rozbiérá: iak
każda Umiejętność nieskończenie zaszczyca czło-
wieka, gdy má za cel dobro i szczęśliwość ro-
du ludzkiego, i tę tylko za prawdziwą chwa-
lę u-

(*) Nię można było odmówić téy satysfakcyi uczą-
cym się pilnie i korzystnie Fizyki Kandydatóm
Stanu Akademickiego. Równaiąc Czytelnik do-
niesienie ich z fanémiż Dyfsertacyami pozná,
ieżeli się wszędy sprawdzili, nie wchodząc w to,
co usta uczniów mówią z obfitości serca ku
nauczycielowi. Treści te z Dyfsertacyy wycią-

ię uczonego człowieka poczytuie, która z użytku uczynionego społeczności pochodzi, stwierdzając to dalej przykładami mówi: iż ludzie nie wprzód będą głosić chwałę jego, póki nie zakosztują *z prac jego słodkich i trwałych owoców*. Co wszystko służyć może za wzór wymowy dla spofobiących się do niej, bo chociaż twierdzić można, iż wszędzie, ależ tu szczególnie wydaie się uczonego Pifarza mocne, gładkie, i żywemi kolorami rzecz malujące pióro, które naucza i oraz bawi bacznego Czytelnika.

Daléy oprócz ułomków moralnych tu i ówdzie wmieszanych, które za okrefę służą Naukóm fizycznym i na wzajem te ostatnie tamtym; wyobraża Autor Filozofu prawdziwie oświeconego i poświęconego Ojczyźnie i Narodowi ludzkiemu, a opifawszy potém: co jest? na czém się zasada dostrzeganie? i co jest okiem Filozofa dostrzegać, żywé maluje obrazy Dostrzegacza Moralisty, Dostrzeg. z Astronoma, Dostrzegacza Lekarza, Dostrzegacza Mineralisty, Chmifty, Anatomika, Fizyka i t. d. Wyftawując na widok owoce prac ich daie poznawać: że nigdy na próżno nie pracując przez czynione należycie dostrzegania pomnażają wiadomości i nowe odkrywają. Tu znowu wyliczając niektóre umiejętności i naglé wnaukach postępk;

z po-

gnione służyć mogą za wzór dla tych, którzy uczone dzieła czytając rzecz sumą i osnówę zbierają z nich dla pożytku swégo. Takim mi się pokazał więcéy iak raz JX. Przybylski, który iaką jest dzisiay chwala Kandydatów Stann Akademickiego, taką spodziewani się będzie potém Tego Zgromadzenia, w którym miał szczęście mieścić się. *Nota wydawacz.*

z postrzegán, które za iedyny śródek do nowych odkryciów w Naturze i za fundament wzrostu nauki Natury kładzie, a do tego napomknąwszy: tak potrzebne są po ten u szczęśliwe przymioty, przenikłość i geniusz; wymienia niektórych Filozofów przeszłych dwóch wieków, którzy mając te osobliwsze od natury dary, stali się wynalazcami i poprawicielami wielu części Fizyki dzisiejszey, z której naywięcey użytków czerpá społeczność. W tém wzystkiém zręcznie wpadłszy na materyą Dyssertacyi przez niego mianey, z okazji straszney owey sceny, którą w R. 1783 w dzień S. Stanisława w Kościele Katedralnym powszechną trwoga dusze nabożne przeraziła, i z przychyny okropnych widoków, ktorými w owym roku ogień piorunowy kraie trwożył, o śródkach zachowania budynków i życia w całości od razów piorunowych przez wystawione Kōndiktory; przytępnie do Niemyszey, z okazji także przytępnionego trzęsienia ziemi R. 1786. które Miaśto Kraków nie m lym przeraziło strachem, a którego bezsenne cierpienie dla przypadku, o którym autor s-m w nocie swólego dzieła wspomina, naylepiey mu uczuć dało cały przeciąg.

Tu daie Autor piękny, chociaż nieco przeraźliwy opis tegoż sam go trzęsienia ziemi. Wystawiając oraz inne nierów nie okropnieysze widoki tego strasznegó fenomenu nadinnienia ó niektórych znaczneyszych tragicznych rewolucyach w Dzieiach Narodów pozostałych, jako to: o grobach wielu krajów, i prowincy, o miast zwaliskach, o rozpadlinach gór lub równin, i t. d. przez trzęsienie ziemi zawałonych i w niey zagrzebanych, albowi też od wód pochłoniomych, któ-

rych tylko imiona wystawiają pamięci naszej smutne obrazy.

Pokazawszy więc te okropne skutki, które tak straszna konwulsja ziemi sprawia, szuka przyczyn onychże, zapuszczając się w głębią ziemi przez *dostrzeganie doświadczenie i analogię*; stara się odkryć początki i przyczyny pierwiastkowe tych wewnętrznych burz, których zapalczywość tak straszne sprawia sceny. Wystawia wprzód ziemię pod różnemi widokami, a uważając jako Naturalista i Mineralog podzieloną na trzy wydziały natury, nadmieniwszy krótko o dwóch pierwszych powierzchni ziemi składających przystępuie do trzeciego wydziału części pośredkowej napelnionej różnemi kopalniami w rozliczne warstwy ułożonemi a w różnych miejscach różniącemi się tak co do liczby wielkości, grubości, obfitości i t. d. iako też i co do ilości, i jakości materji. To uczyniwszy uważa jeszcze wszystkie te ciała, iż są mniej lub więcej elektryczne, dzieli je na przewodnicze i nieprzewodnicze, a taki ciąż podział ułatwia mu drogę do dochodzenia zamierzonego krefu.

Nayprzód bowiem założywszy za przyczynę trzęsienia ziemi płyn elektryczny, iako ogień pierwiastkowy i nadmieniwszy o niektórych domysłach Filozofów względem tego fenomenu zastanawia się nad materjami zdolnemi do wydania takich lub podobnych skutków. Są zaś w Naturze działające naypotężniejszy ogień, powietrze i woda. Z tych każde wzruszane i wprowadzone w działanie przez wzniecony jakimkolwiek sposobem płyn elektryczny przyktada się do wydania piorunu podziemnego. Stąd zastanawia się nad każdym z osobna, a zważając
ich

ich szczególniejsze skutki stosuje ie według prawa filozofowania od Neftona nam podanych do swego zamiaru. *Nayprzod co do ognia.* Tu różne przywiedzione doświadczenia ciał palnych przekonywają, i pokazują na oko, iak się dobrze wydaie rzecz założona każdemu nad nią się zastanawiającemu, i iak z podobnych widowisk i skutków dochodzić można podobnych przyczyn; *Effectuum ejusdem generis eadem assignanda sunt causae.* Co do powietrza. Dowodzi daley Autor, że plyn elektryczny wzniecony i zgromadzońy w wnętrznościach ziemi niezaydując wolnego przeyscia z jednego na inne mieysce a powietrze przezeń w wnętrznościach ziemi zbytne rozrzedzone ufituie na wszystkie strony otworzyć sobie przeyscie. Dzielność zaś powietrza rozrzedzonego przez ciepło iak jest mocnym działaczem w Naturze, któż nie wie? *Na koniec co do wody.* Woda znayduiaca się wznacznę obfitości w ziemi bardzo się wielu sposobami może przyczynic do trzęsienia ziemi, obracając się w parę przez ciepło ognia podziemnego, którego podobno początkiem jest plyn elektryczny. Doświadczenie codziennie to pokazuje w różnych a czasem niebezpiecznych przypadkach, o których Autor w dziele swoim nadmieniał.

Co wyłożywszy, czyni porównanie piorunu sztucznego przez machinę elektryczną z piorunem nadziemnym, a tego znowu ostatniego z piorunem podziemnym. Na koniec mając już za rzecz dowiedzoną: że ogień elektryczny jest przyczyną trzęsienia ziemi, wnosi że trzęsienie ziemi jest piorunem podziemnym, iak grzmot jest piorunem powietrznym, któremu ze wszystkiem jest podobny piorun sztuczny co do matości

łości, i że wszystkie te trójakie pioruny są
płaniem prądu elektrycznego. Wykłada dalej
różne skutki po wtrąceniu ziemi, już to
wysłuszenie brzegów, wypł, ludów i t. d. inż
zalewane one. Należy zgodność tego po-
runku z prądem napowietrznym i sztucznym
a oświadczenie momentalna prędkość jego na kil-
ka set mł przeswadcza, iż to jest skutek pły-
nu elektrycznego. Czego wszystkiego dowo-
dząc dalej przytacza sztuczne trzęsienie ziemi,
które P. Adams Anglik ma w swoich doświad-
czeniach i zastanawia się nad uwagami X. Ber-
tholona, który podaje środki przeciwko wół-
kapiom i trzęsieniom ziemi, projektując kondu-
ktory żelazne do znacznej głębokości w ziemi
przy wulkanach zastawiać, przez któreby mógł
przechodzić płyn elektryczny z ziemi na powie-
trza.

Na refucie kończy rzecz całą ciekawymi za-
gadnieniami, które krótko ułatwia.

Náypřed. Co się szczególnie uważa w trzę-
sieniu ziemi.

Powtoré. Jak mocné i iak często bywają
trzęsienia ziemi, i stąd to pochodzi?

Prtrzetie. Jakie kraie, co do strychu nieba,
bardziej trzęsieniu ziemi podlegają, czy cie-
plé czy zimné?

Porzwaré. Jakie kraie górzyste czyli pla-
skie bardziej podpadają trzęsieniu ziemi?

Popiqté. Jak daleko zwykły się rozszerzać
trzęsienia ziemi?

Pojzo té. Jak długo trwać zwykło trzęsienie
ziemi?

Pojto tmé. W iaką porę roku náyczęściéy przy-
padac mogą trzęsienia ziemi?

Poo/me' Jak się mamy zachować pod czas trzęsienia ziemi?

Naofłatek. Jak długo okrag nasz cierpieć może trzęsienia ziemi?

To ostatnie ułatwiając daie poznawać, że „ w przeciągu wieków ubywanie ciepła w po-
miarze stygnięcia ziemi spowodzi niezna-
cznie ciszę i spokojność na nasz okrag (trzy-
mając się znaczney części Filozofów, że zie-
mia coraż stygnie, o czém obzernie Buf-
fon), „ Na koniec tak mówę swoią, iako Fi-
lozof duchem Religii przeięty, kończy „ Tak
każdą rzecz w Naturze wyznaczone ma koło
pewne do obieżenia. Tego dozna losu podług
podobności do prawdy trzęsienie ziemi, na któ-
ré zapatrujemy się dotąd iako na czyfity wypá-
dek z praw natury od Tworcy ustanowionych
a z wielkości tego fenomenu dochodzmy prze-
mknieni czołą i ufzanowaniem wielkości i po-
tęgi náywyższego Istotfiwa, które ziemią i nie-
bem opiekuiac się, nadało im pewne prawa
rozumowi ludzkiemu tajné, podług których
„odprawuie się wfzyfko w Naturze., (1)

X. Augustyn Przybylski,
Kandydat trzecioloetni z Zgroma-
dzenia XX. Bazyliańów.

Treść

-
- (1) Do téy Dyfsertacji o Trzęsieniu ziemi przyłą-
czone będą uwági nad nią z rozmaítymi Filozo-
fów opiniami nad przyczyną Trzęsienia ziemi i
z niektrórnymi przeciwko nięy zarzutami, na któ-
ré się krótko odpowieć, tak dalece; iż niczego nie
będzie brakowało, coby można dodać do do-

*Treść Dysertacyi o Wzroście Nauk
Wyzwolonych i Mechanicznych,
przez Ducha Obserwacyi w Eu-
ropie, o pożytkach i wygodzie ich
i o stósowaniu onychże do potrzeb
kraiu Oyczystego; czytanej przed
NAYIAŚNIEYSZYM PANEM.*

Dowodzi: iak wzrost wyzwolonych i mecha-
nicznych nauk winien się dostrzeganiu i doświad-
czeniu, iak dostrzeganie przykładá się naprzód
do doskonałeniá tych wszystkich nauk, które za
cel mają smak i uczucie tego wszystkiego, co
może mió poruszyć. Stąd dowcip ludzki prawni-
dziwé piękności, o których wyborze sam tylko
może sądzić, nie gdzie indziéy, tylko w naturze
śledzi, a przyzwyczajony do rozważaniá prze-
dziwnych widoków iéy, nabiera w wyborze do-
brého natogu czyli gustu, który się rodzi z czę-
stego dostrzegania natury. Tym niegdy obdarze-
ni Grecy we wszystkich prawie dziełach są dotąd
samą prawie zazdrością terazniejszym Geniu-
szóm. Z tego źródła nie tylko piękne lecz i
Mechaniczne nauki wzrost wzięły, do któ-
rych iednak trzeba wspomózoney narzędziami
ręki

dokładnego opisaníá tegóż Fenomenu. Aże to
jest materya cale *Filozoficzna*, nie komu inné-
mu przypisać iá przezemnie należy tylko *Filozo-
fowi* końcem szanowaniá w Osobie Jego. więczy-
ście *prawdziwego Przyziaciela Ludzkości Prawdy
i sprawiedliwości.*

Nota wydawacza.

aby były doskonałone. Tu autor zastanawia się nad tem, iak pierwsze stały się lubo mniej szluznie zacnieysze niż drugie, choć w drugich więcey czasem wydaie się bystrości dowcipu, cierpliwości i obrotu, dowodząc tego, że Mechaniczne nauki powinny być daleko w większym szacunku, ile że się przykładają do uszczęśliwienia wszystkich, do oszczędzenia sił pracowników, i do przyspieszenia z mnieyszą trudnością i kosztem robot. Tamte zaś służą tylko do kontentowania szczęśliwych. Z tego powodu daie poznać; że wynalazek kunsztów wszelkich bierze wzrost w miarę potrzeb ludzkich, i tak rolnictwo iako nuygruntownieyszą ze wszystkich innych zasada do utrzymania ludzi nuyprzedzēy do wydoskonalenia przyшло, potem sztuka leczenia inne, wktóre wprowadza fama potrzeba, iako matka wynalazków. Fizyka potem ogółem wzięta a szczególności Chimia rozważając trzy natury wydziały, przez ich rozkład, stósunki, i kombinacye, z ich własności i skutków wyprowadzą rozliczne użytki w praktyce fabryk, farbierni, i t. d. Stąd iest do życzenia, aby w Historyi naturalney, po założeniu w szkołach Głównych Obojga Narodów wydoskonaleni Nauczyciele wskrzesili po Prowincyach *ducha obserwacyi* w poznawaniu krajowych produktów, któreby w czasie oszczędziły kosztu łożone na sprowadzanie zagranicznych, wytępiając przesąd fałszywie zakorzeniony, iż to wszystko, co iest ofobliwego w Naturze; znáyduie się tylko w obcych a nie w swoim kraju, co się stało tamą dotąd poznawania płodów krajów własnych: o czēm przekonują odkrycia *Reaumurego* i *Getarda*. Naturalistowie ci z przykrością widzieli, że dotąd
nie

nie dociekano uślnięć, czyby też nie można było wyciągać z własnych roślin i owadów różnych kolorów, któreby podobno nie ustępowały w piękności i trwałości tym, co się wyciąga z pewnych roślin i owadów z krajów odległych, lub czyby pragnąymni nie można w swoich klimatach przyrodzić tychże roślin i owadów szacownych? Jeśli oni tak myślą i słusznie myślą, mówi autor Dyfsertacji, czemuż my się nie mamy przynajmniej starać pokrzepić i polepszyć uprawy i zbioru naszego robaczka, który się sam dobrowolnie na Polesiu rodzi, a którego wywóz przed tem znaczne krajowi przynosił korzyście? Dostrzegania Pana D'Aubenton, nad zwierzętami domowemi wiele pożytków czynią Ekonomice, stąd powstała sztuka leczenia bydła, przez którą ochronia się od strat nasycających ubogi wieśniak i uprawiacz roli. Dla tego, mówi autor, że w kraju naszym, który całe prawie Jęstestwo swoje winien rolnictwu wyciągającemu kowiecznie bydła do uprawiania gruntów; jest też nauka nieuchronnie potrzebna. Potem przytaczający rozmaite korzyści z dostrzegania mówi: że tę sztukę winno się nawet poprawienie i doskonalenie machin i stosowanie ich do różnych użyciów. Takim się pokazał za dni naszych Nairne, który Maszynę elektryczną dodatnią i odjemną wynalazł i do Medycyny przystosował. Tu autor podług myśli tegóż Artysty wizyfkie sposoby elektryzowania opisuje i na Figurach okazuje, ofobliwie dla praktyków niezaniebujących Fizyki. Dalej dowodzi, że nauki Mechaniczne niezmierne w różnych krajach uczyniły postępy, ponieważ w tej ofobliwie epocy duch obserwacyi zaczął coraz bardziej wzyfkic

kie stany obywatelów zagrzewać. Na dowód
tego przytocza Państwo Rosyjskie, gdzie na-
tura zdawała się niejako obumierać, które-
Piotr wielki życie prawie nadał i na koniec ro-
kuie takie szczęście, iakie jest u obcych; dla
kraju własnego, gdzie za pieczołowitością Ojca
Ojczyzny jest w Szkołach głównych przyby-
tek nauk założony i opatrzone. Za co dzięki u Nóg
Tronu obecnego składając kończy rzecz w tych
wyrazach: „Winniśmy W. K. Mci P. N. M.
„taką wierność i wdzięczność, iaką tylko my-
„ślać Jesteństwa mogą uczuwać, żeś w Narodzie
„wolnym zagruntował Ojcowską ręką nąystal-
„sze Państw twierdze to jest nauki. Potomność
„w sędzie nie podeyrzana będzie szczęśliwemi
„zwac te Pokolenia, na które padło toż istotne
„Ojca Ojczyzny dobro. Na nich samych wzra-
„stać i z nimi szerzyć się będzie Rodkie Ojca
„Ojczyzny Jmie, które iako nad wszystkie in-
„ne naywiększe tak nączuley i nąszanowniey
„bywa po wszystkie wieki i od wszystkich Na-
„rodów wspominane. „

Mathey Zaięczkowski
Kandydat drugoletni Stanu
Akademickiego.

Treść

Treść Dyssertacyi o używaniu Lekarskiem Elektryczności; czytanej na Jmieniny NAYIASNIEYSZEGO PANA. w R. 1787.

Początek tey Dyssertacyi zastanawia się nad tém: że nauka dla wszystkich ludzi náyważniejsza jest nauka umiejętności naturalnych, ponieważ one samé wpływają w zachowanie Jęstestwa naszego, i że pożytki, które ta nauka społeczności ludzkiey przynosi; nie zależą tylko na poznawaniu praw świata Fizycznego, ale oraz na poznawaniu praw świata moralnego. Daley mowi, że nauka náywięcej człowieka interesująca jest nauka samegoż człowieka, ponieważż człowiek między wszystkiemi jęstestwami żadnego nie znayduie zacnieyszego nad człowieka. Stąd wnosi, że nauka zachowania zdrowia na pierwszē zastuguie względy. Bo coż są bez zdrowia godności, bogactwa, umiejętności i talenta, zwłaszcza, kiedy z drowiem ciała ginie częstokroć zdrowie duszy. Toć jest, twierdzi daley; co wielu Fizyków i Medyków przywiodło do wyszukiwania pewnych lekarstw w wielu rzeczach. Takiem między innemi sądziłi bydz szrodkiem w pewnych przypadkach płyn elektryczny, ten to powszechny i potężny działacz w naturze. Małe w początkach pomyślności uwieńczając pierwiastkowe zawody w krótcie zaślepienie entuzyazmu wyznaczało z niego wyraźne prawie na wszystkie choroby lekarstwo. Na co przykłady przytaczają, że po dziś dzień nawet iedni przypisują temu płynowi zbyt wiele. W tym guście napisane jest dzieło Bertholona od Akademii Lionńkiey w roku 1780. nadgrodaż uwieńczone. Inni przeciwnie

ciwnie przyznaią Elektryczności nazbyt ma-
ło. Świadczeń tego jest Pamiętnik Doktora
Marat od Akademii Rotomaglskiej w roku 1783
także nagrodzony. Atoli żadna ostateczność
nie będąc trwałą radzi autor średniej w téj
mierze trzymać się drogi, i idąc za pewnemi
doświadczeniami Doktora Mauduit swiatłego
Lékarza od Towarzystwa Krolewskiego za wy-
rażnem LUDWIKA XVI poleceniem wysadzo-
nego do czynienia doświadczeń nad elektry-
cznością leczną, i wielu innych biegłych Fizyków
i Medyków, dwa podaje przypadki elektryzowa-
nia odjemnie w konwulsjach dzieci za doda-
tnie w paraliżu, czego sposób opisałwszy i na
to przytoczywszy wiele doświadczeń, osobliwie
co do paraliżu; twierdzi: że sztuka nic innego
w téj mierze nie czyni tylko wspomaga i naśla-
duje naturę. Czego dowodem jest niezawo-
dny przypadek pewnego duchownego w Anglii,
którego piorun uleczył od paraliżu uporczywe-
go. Czego historią dokładnie opisałwszy twier-
dzi: że przez to nawet szczęśliwe zdarzenie mo-
żemy się przekonywać, że nie podaremnie nie
stworzył pełen cudów i dobroci Autor Natury,
którego postęпки choć poymowanie nasze prze-
wyższają zawsze się gruntuia na mądrości náy-
doskonalszey, i że ten ogień niebieski sprowadza
z sobą wiele zbawiennych skutków, i tak oży-
wia nerwy ciała, iak deszcz ziemię. Stąd Dyf-
sertacya temi zamyka się słowy:

*Winniśmy, strzegąc się iednak zawsze pioru-
nowego potysku; wielbić i całować grożącą nawet
czasem piorunami Rękę Opatrzności.*

W tych trzech Dyfsertacyach wiele jest przy-
pisów bardzo interesuiących, w które nie-
wchodząc nadmienią się tylko o dwóch na czele

Dys-

Dyffertacyi o wzroście nauk, i na końcu ięy, sfó-
fownie do rzeczy położonych. Pierwszy z nich
nieśie napis na niurn uzi wyryty ku uwiecznie-
niu Pamiątki Obecności NAYIASNIEYSZ. GO PANA
w Kollegium Jagiellońskim. Drugi, także na-
pis nad bramą Szkół Władystawskich na pamią-
tkę wprowadzenia do nich nowego sposobu In-
strukcyi publiczney za Panowania MĄDREGO
KRÓLA. Obydwa złotemi literami na marmu-
rze wyryte niośa na sobie ową pamiątkę nad
wszelkie złoto droższą, która ułt w sercach
wdzięcznych wypiętnowana. Te ostatnie Dyf-
fertacye są z: szczyczone Jmieniem TEGO KRÓLA,
w którego poświęconey Osobie Narod cały, iako
w swoim Rodaku i Potomku krui Jagiellońskię
wielbi Drugiego KAZIMIEKZA, szcennie Nauk
Oyca i kocha prawdziwego Przyjaciela Ludzko-
ści.

Na koniec wyszło na widok Dzieło z Nie-
mieckiego języka przełożone pod tytułem: Fi-
zyka Erxlebena nowemi Wynalazkami i náy-
świeższymi Odkryciami pomnożona dla pożytku
powszechnego wydana w Krakowie roku 1788
w Drukarni Szkoły Główney Koronnęy. To
Dzieło iest ułożone z taką krótkością i jasno-
ścią, i tak tylko przynac może wielka w niem
zwiazłość. Dla tego było i iest czytane i tłu-
maczone z chwałą po wżyskich prawie Aka-
demiach Niemieckich przez tych Professorów,
których miłość zyku lubi siebie famych nie przy-
wiodła do wydania na ten koniec Dzieł swo-
ich. Trzecia iey Edycya iest przez Jmść Pana
Lichtenberga Profesora Fizyki w Akademii Ge-
tyńskuy pomnożona i powiększona náyśwież-
szymi wynalazkami po pierwszych dwóch iey
Edycyach zażlemini, iako to każdy czytając Dzieło

zobaczyć. Dla szacunku i wartości Dzieła postanowiłem przelożyć je na Oyczyſty język, chcąc niem zaſtąpić tym czasem niedostatek książki potrzebnej uczącym się na Lekcyach publicznych do-brej Fizyki i smakującym sobie w niej. Ja-koż nie bez przykrej pracy wygotowałem pier-włą jej Cześć. Jest in 8^o majori na dobrym papie-rze z Tablicami na miedzi wyrzniętymi, ko-ſztuje Zł. 3. gr. 15. z oprawą à la rustica. Rozfy-łać się będzie wraz z książkami dla Szkół Narod:

Co jest w tém Dziele 'arcywygodne', jest to, czego w żadnym innym nie ma? to jest: przydane są niektóre mineralogiczne i Chemiczne wiadomości, bez których dziś w na-uczaniu Fizyki podług zwyczajnych książek o-beysć się prawie nie można, z przyczyny no-wych za dni naszych odkryciów i wynalazków w nauce o powietrzu, ogniu i elektryczności. Stąd przyłączona jest bardzo użyteczna Tabli-ca o Solach i o związkach ich tak średnich, iak wspólnych. Táblica o gatunkach powietrz i opisanie każdego w szczególności, z dokładną wiadomością o Bani nawet powietrznej PP. de Montgolfier. W nocie zaś przywodzi się stóſownie do rzeczy książkę: O napuszczaniu wody powie-trzem kwaśkowem i o gatunkach Gazu, i o niej krótkie tamże czyni się doniesienie.

Niniejszą Fizyka, nie wchodząc w wyfzcze-gólnianie materyi, dziwnie będzie pomocną sa-mym nawet nauczycielóm Fizyki po Szkołach Narodowych. Pokaże im: co w sobie zamyka dzisiejsza Fizyka, przez co równać z nią będą w czasie moją Fizykę, którą gotuję. Nie tylko przy każdej części Fizyki, ale przy każdym prawie Paragrafie są wskazani Autorowie naj-wyborniejsi, którzy w jakimkolwiek języku
pi.

pisali w téy materyi, o której mowa. Do tych źródeł każdy udadź się może wybrawszy sobie iakakolwiek podług smaku i skłonności swoiey do wypracowania materiy.

Dzieło to jest poświęcone Obroncy i Twierdzy Nauk J. O. XCIU PRYMASOWI Korony Polskiey i W. X. Litt: tym iedynie końcem, ażeby Czytelnik wdzięczny wielbiąc z iedney strony Opatrzność Nieba za wysadzenie na pierwszą przy Tronie Dostojność tego ze wfzech miar Godnego Jéy Pana; z drugiey zaś oddając sprawiedliwość prawdziwemu Dobroczyńcy Narodu uczył się malować Obráz Jego śladkami dla potomości kolorami na wzbudzanie Oryginałów tak rzadkich, któreby Oyczyznę uszczęśliwiały.

Nadto wiadomo jest każdemu, że do Nauk Fizycznych nie tylko należy Fizyka, ale Historyá Naturalná i Chimia. Wszak Historyá Naturalná zatrudniając się około powierzchownych przymiotów, które każdą gromadę, rząd, rodzay, i każdy gatunek ciół od siebie rozróżnia, jest nasieniem i *Chimii*, która rozbiérá téż samé ciółta na części ich, i dochodzi własności i skutków onychże, i *Fizyki*, która uważá ogólne własności i siły ciół pod zmyśły podpadających. Za pomocą tych Nauk poznawać ciółta i umieć je stosować do potrzeb i szczęścia człowieka jest celem i obowiązkiem uczoného Fizyka. Skoro tylko wynidzie z Druku część wtórą Fizyki Erxlebená, umyślitém wydadź na widok tegoż samého Autora *Historyą Naturalną* i *Chimią* dla przyczyn następujących. Nie masz dla początkujących nic lepszego i porządniejszego w Naukach, iako trzymać się iednego Autora *Klasycznego* i osnowy nauki iego, obić i strawić początki iéy, i bydź niemi
prze-

przeniknionym, a dopiero potem z bogactw z jnych pifarzów wybornych magazyn wiadomości swoich, równać początki ich z pierwzemi początkami, i albo zachować na zawsze też ostatnie, alboli też od nich odstąpić, poznawszy się podług prawideł zdrowej krytyki na przesądach szkólnych, które bywają częstokroć żrzdziem błędów nayuporczywszych.

Wyszła już trzecia edycja jego Historii Naturalney, którą JP. Gmelin Professor Chimii w Getyndze nayswieższymi postrzeżeniami powiększył, i wydał w roku 1782. Nie tylko w niższej i wyższej Saxonii, ale w całych prawie Niemczech wzmiankowane dopiero Dzieło znalazło dla siebie taką wziętość i zalecenie, iż nayswyższą Zwierzchność tamieczną przepisała ie za część nauk dla Stanu nawet Duchownego. Wtórą edycyą Chimii tegóż Autora jest nowemi wynalazkami pomnożoną w roku 1785 przez JP. Wiegleb pomyslnie znanego w uczonym świecie. Słuchając w Getyndze tych Dzieł powziąłem był mocną chęć do przełożenia ich na Oyczytę ięzyk, iakoż to w godziny od obowiązków wolne wykonywam, nie chcąc całę zapominać tego, czegom się w zagranicznych Akademiami uczył, a co ma tak ściśle związek z dzisieyszą Fizyka.

Należy mi się w tém uiścić nie tylko dla usługi ćwiczącym się w naukach pożytecznych, ale też i dla sposobięcia siebie samego do dzieł podobnych, którebym w czasie miał z czem porównywać, i w miarę wartości ich zaślugać na względy u Oyczyzny. Nie mogę przeto skuteczniey okazywać wdzięczności, popiołom nawet tego łzczesliwego Pifarza, który w kwiecie wieku swojego stał się smutną ofiarą prac

Szkolnych, iako kiedy té dzieła iego w náywłaściwszych wyrazach przełożone wydam na widok, ile że one już tyle razy są w Niemczech przedrukowane, pomimo panującą między autorami zawziętość, i tak wielkie mnostwo pism w wszelkim rodzaju nauk, które znaczne bardzo pieniędzy krążenie co rok czynią i zbliżają Rzeszę Niemiecką do chwały Narodów uczonych. Miałbym się za szczęśliwego! gdyby Rodacy moi spuścili cokolwiek z pism bawnych, czytali té dzieła pożyteczne z taką pilnością, z jaką jest od swoich czytany *Erzleben*.

Skoro to nastąpi i co potém stósownego do krajiny naszey wynidzie, dopiero podchlebiać sobie można, że pożytki z Dostrzegania trzech Natury wydziałów wynikające, będą rzeczą samą w Oyczyźnie naszey okazane, kiedy po należytém opatrzeniu Gabinetów Fizyki Experimentalney, Mineralogii, Zoologii, Chimii i Ogrodu Botanicznego, przyzłi nauczyciele wydziałowi wzięwszy przyzwoite tych nauk ważnych podług Natury ich początki, od Profesorów mogących i nauczać dobrze, i pisać dzieła dobre, i o napisanym sądzić słusznie, ożywieni *Duchem Obserwacyi* wykonywając na Prowincyach, coraz dokładniey arcy-zbawienną Zwierzchności wolę w Mandacie publicznym ogłoszoną, którey myśl w Nocie Przedmowy do pierwszey Edycyi tej Fizyki, po prostu dla nich wyłożyłem; zostawia miłemu po części próżnowaniu owe wiadomości ciekawe, co się to winny nieszczęśliwey niemożności nabywania tych, któreby nam były d-leko pożyteczniejszy, a chwyciwizy się żywo Nauk z istotnymi potrzebami kraju związanych, będą przez

to powoli przysposobiać i dodawać materyałów poznającym Fizycznie i opisującym tę bogactwa, któremi Natura Ojczyznę naszą uposażyła. Té mając przygotowania, nately można będzie wydać Fizykę Narodową do położenia i potrzeb kraiu stółowną, mieszcząc w nię tylko to, co jest Fizyce właściwego. Byłoby prawda w zwyczaju dawać w Fizyce to, co się w Matematyce stółowaney dawać zwykło, stąd nadużywanie Matematyki stółowaney w Fizyce było i jest do dotąd zbyteczne. Jest do życzenia, ażeby Fizyka postać swoią odmieniła. Dawniejsi Niemcy ciekawemi subtelnościami zajęci, bardzo w tém zbytkowali, dzisiejsi, smakując w zdaniu sławnego d'Alambert żądają Reformy Fizyki, i zdaie mi się że nie za długo Fizyka zamykać będzie w sobie tylko to, co téj nauce jest właściwego. Dzisiaj zajęci Matematyką wszędzie do wielbienia wystawiają Heroinę swoią, i przez miłość własną samych siebie w nauce swoiey, nic innego oni nie chcą widzieć w Fizyce, tylko same *Algebraiczne formuły*, przez które, odrywając przez myśl wiele okoliczności do ciał rzetelnie przywiązanych, częstokroć wyznaczają prawa dla takich ciał, jakich w Naturze nie ma. Przez co zapelniaia w Fizyce té miejsca, któreby powinny zastępować wiadomości z Historii Naturalney krajowej, z Chimii, z kunsztów różnych, z Fizyki Człowieka i t. d. o czém wiedzieć na przyzwoitych miejscach w Fizyce, jest dla każdego stanu rzeczą dziwnie potrzebną i dziwnie pożyteczną. Możnaaby powiedzieć o tych, którzy suchemi tylko i czerzemi rzeczami pamięć uczących się Natury obciążają; to, co Poeta mówi o owym... *Corvos delusit hiantes.*

Wielu dziś wpadaia w owę nieprzyzwoitość którą sławny Kanclerz Anglii Bako w swoim dziele wytyka „ Nie masz iefzcze Fizyki czyftey, „ ale iefť zarażona i zepsuta, w Szkole Arystote- „ lefa przez Loikę, w Szkole Platona przez „ Teologią Naturalną, w drugiej Szkole Pla- „ tona, Prokla i innych przez Matematykę, „ którą Fizykę kończyć, a nie tworzyć ani rodzić powinna. „ Z tem wſzystkiem Matema- tyka iefť z wielu miar gruntem Fizyki. Pomimo powszechne ſwiatło, które Matematika po wſzy- ſtkich prawie wiadomościach naſzych rozlewa a nawet po tych, które nąymniej zdaią ſię od niej zależeć, zachodzi iſtota związek Mate- matyki z Naukami Fizycznymi, a tych oſta- tnic z wſzystkiemi prawie innymi. Nauki Matematyczne bydź maią pochodnią w wielu zdarzeniach dla Nauk Fizycznych, te zaś po- winny pokazywać użycie i pożytek tamtych. Pokazało iuż wielu, ile ſię wie w Matematyce, należy pokazać: ile iey trzeba umieć, aby iey doſyć umieć. Jeżeli to, co Matematika má ną- głębszego, może prowadzić do iakich wiadomo- ſci rzadkich i ciekawych, to zapewne to, co má nąproſtszego, wyſtarcza do wſzystkich pra- wie wiadomości potrzebnych i pożytecznych. Lecz taki iefť los ſpraw ludzkich, grzeſzemy przez oſtateczności, i rzadko ię ſrzedku rze- czy trzymamy!

Sławny mędrzec Grecyi *Sokrates* ganił zbyt wielką ciekawość do zgłębienia tajemnic Ma- tematycznych, „ kiedy umiesz (mówi on) do- „ ſyć Jeometrii, abyś odmierzył pole ſwoie, „ doſyć Aſtronomii, abyś poznał godziny i czas „ w podróſzach morzem i ladem czynionych; „ nie powinienes pragnąć głębszey w niej na- uki:

uki: „Przekonany o tém, że náypiérwszą nauka człowieka jest moralność, która go czyni cnotliwyszim i szczęśliwyszim, chciał on, aby uczony człowiek był oświeconym, a nie pochłoniętym całe przez naukę Matematyczną. Zainteresowany bardziej człowiekiem moralnym i towarzyskim, niż człowiekiem kalkulatorem i Jeometrą, Sokrates zdaie się przez to wyznaczać: jaki stopień światła mieć należy w Matematyce Człowiekowi Cywilaemu, Literatowi, Obywatelowi, Wojskowemu, Naturaliście, zgoła człowiekowi, który nie jest Matematykiem z profesji.

Na tén koniec potrzebne jest dzieło sfólowne do poięć wszystkich, któreby było ośwobodzone z tego wszystkiego, co może być mało pożyteczne, choć jest zaumiejętne, a któreby spsobilo do wiadomości Fizycznych, i było do życia Towarzyskiego sfólowne. Nadto potrzeba, ażeby Fizyka i Matematyka czyniła jednę prawie całość, gdzieby część Fizyczna odnolzona była do części Matematycznej i na wzajem. Dzieło Fizyczne od światel Matematycznych oddzielone, ani nie oświeca, ani nie naucza dosyć, gdyż Fizyka częstokroć takie podaje wiadomości, których grunt z Matematyki za wiadomy przypuszczą, czego nie każdy wiadomym będąc, musiałby tego po licznych szukać dziełach. J tak w tém i w owém dziele Matematycznym powiada ci, że pewną propozycya, którą demonstrują, może cię prowadzić do mierzenia odległości ziemi do słońca, skoro tylko posiadać będziesz wiadomości Astronomiczne, lecz nie wiedząc na czém zależą téż wiadomości, musisz ślepo wierzyć i bez wielkiej satysfakcyi, coć obiecuia. W tém i

w owym dziele Fizyczném mówią ci na jedném miejscu, że ta prawda jest nie zbita, bo jest wypadkiem demonstracyi Jeometryczney, której podobno nie znasz, i nie wiesz gdzie iey szukać; na innym zaś miejscu powiadać że kiedy jest dany trójkąt Parallaktyczny, którego są wiadome 3 kąty i bok 1. łatwo ci będzie znaleźć odległość gwiazdy, do której ten trójkąt zmierzają; gdyż iak ci mówią, podług pewney demonstracyi Jeometryczney, o której nie wiesz, boki tego trójkąta są między sobą, iak wstawy (*sinus*) których może nie znasz lub nie masz przed oczyma. Z tych uwag na doświadczeniu wielu zasadzonych wydaie się iasno: że jaki jest związek między Fizyką i Matematyką takiby uczynić należało między dziełem Fizycznym i Matematycznym dla początkujących, na uniknienie wielu w tém nieprzyzwoitości i nieporządku.

Niżeli wydám Fizykę słówną do położeńia i potrzeb kraiu naszego, umyśliłem wydać wprzód dzieło Matematyczne Autora Klasycznego, który zamykając to wszystko, o czém mówiłem, i w powszechném prawie będąc wszędy używaniu, służyć będzie za fundament wiadomościom Fizycznym. Tytuł jego będzie ten: *Algebra & Geometria Illustris De la Caille plurimarum Academicarum Membri, juxta editionem novissimam e Gallico in Latinum traducta nec non opportunis adnotationibus sparsim illustrata*. Dzieło to od Xiędza Scherfera, Profesora Matematyki w Akademii Wiedeńskiej po Łacinie podług drugiej edycyi z Francuzkiego przełożone znowu w R. 1784 po Francuzku jest przedrukowane z poprawieniem i znaczném jego powiększeniem przez Xiędza Marie, następcę
sta-

ślawnego *de la Caille*. Dzieła jego są zalecone w Algebrze Narodowej dla uczniów, którzy zechcą postąpić nad granice Matematyki dla Szkół Narodowych, i poznać przyróżowanie Matematyki teorytyczney. Nie chcąc przelewać Matematyki sfórowanej w Fizykę tak, iak się popolicie czynić zwykło, myślę wydawać ciągiem Matematykę sfórowaną tegoż Autora objaśniając wiele jego podań napisanych raczcy dla Nauczycielów, a nie dla uczniów przez noty proste i iasne, któreby uczących się wprowadziły bezwodza w zupełne piśm jego poznanie, za których pomocą każdy czując w sobie ślepą owę do tey nauki skłonność, dojdzie w Matematyce do tego stopnia, gdzie się wybili dzisieysy Matematycy, byleby do tego użył tyle pilności i cierpliwości, ile oni, i o tem był przekonany, że praca uporna wszystko zwycięża. *Labor improbus omnia vincit*. Dzieła jego wydane będą w Łacińskim języku końcem wprawiania początkujących w techniczne wyrazy, przez któreby się komunikować umieli w czasie uczoneму światu, ile że język Łaciński jest językiem uczonych ludzi. Były czasy, kiedy Rodacy nasi wyrównywali językiem Łacińskim samym nawet Rzymianóm. Styl kwiecisty (*stylus floridus*) zepsuł tak śliczne kilku wieków dzieło. Mówiono potem i pisało samą Łaciną kuchenną, (*Latinitas Culinaria*) która jednak prawdę rzekłszy, lepsza jest, niż żadna. Z szczepianąc nasiona czystey i wyborney Łaciny trzeba było używania Łaciny kuchenney, i w uczących się i w nauczających przerwać. Znaczny już minął przeciąg tey przerwy, należy dziś po zszczepieniu dobrej Łaciny mieć ją w używaniu z wielu przyczyn ważnych,

żnych,

żnych, w które ſtu nie wchodzę. (*)

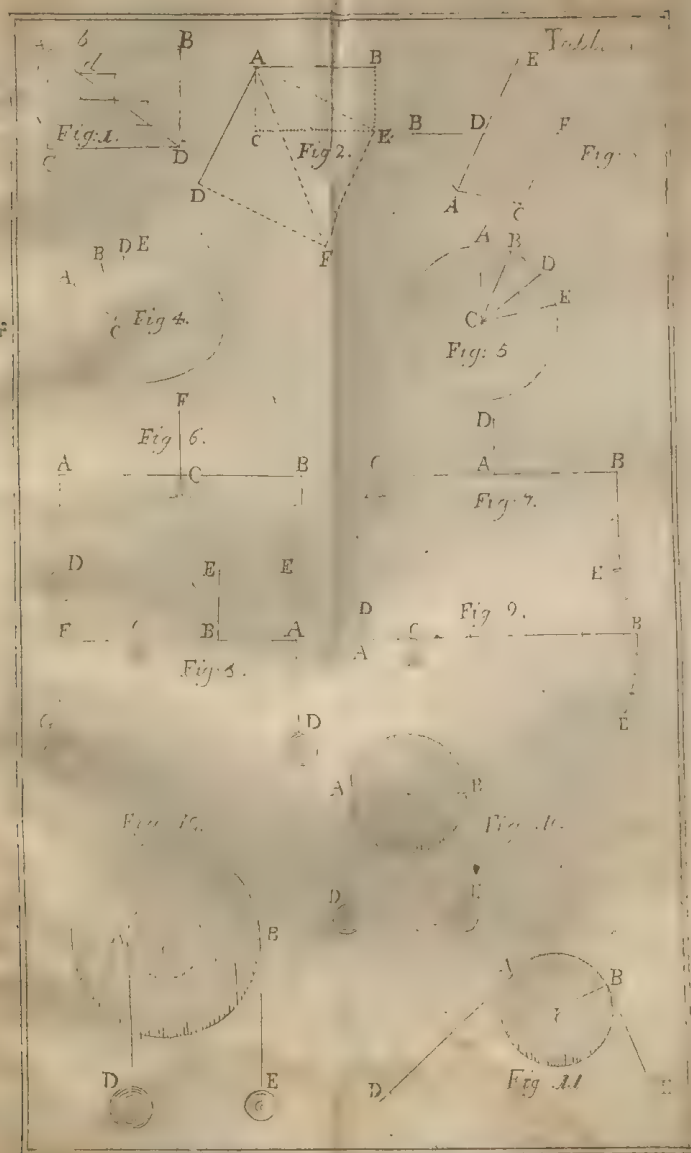
Zdaſie mi ſię, że przedſięwzięcie moié wzglę-
dém wydania dzieł ſławnego *De la Caille* w Ła-
cińſkim języku nie może nie bydź chwalebne i
pożyteczne, a oſobliwie, (co ieſt piérwſzym za-
miarem moim) dla związania Matematyki z tą
Fizyką, którą przedſięwziąłem, i dla założeńia po-
rządku w naukach arcypotrzebnego dla poczyná-
jących. Noſząc oni długo rozpiérzchnione w gło-
wie wiadomości, pragną je związać, i uporządko-
wać. Dzieła, których ſię uczyli, będąc bez zwiąſku
iedno z drugim, odrażają ich od Syſtematycznój
budowy. Zwykli ſię nudzić długo nad układém,
upływá im czas, i trafia ſię częſtokroć, że na ni-
czym kończą ſwą rolę nawet ci, co wiele obiecy-
wali.

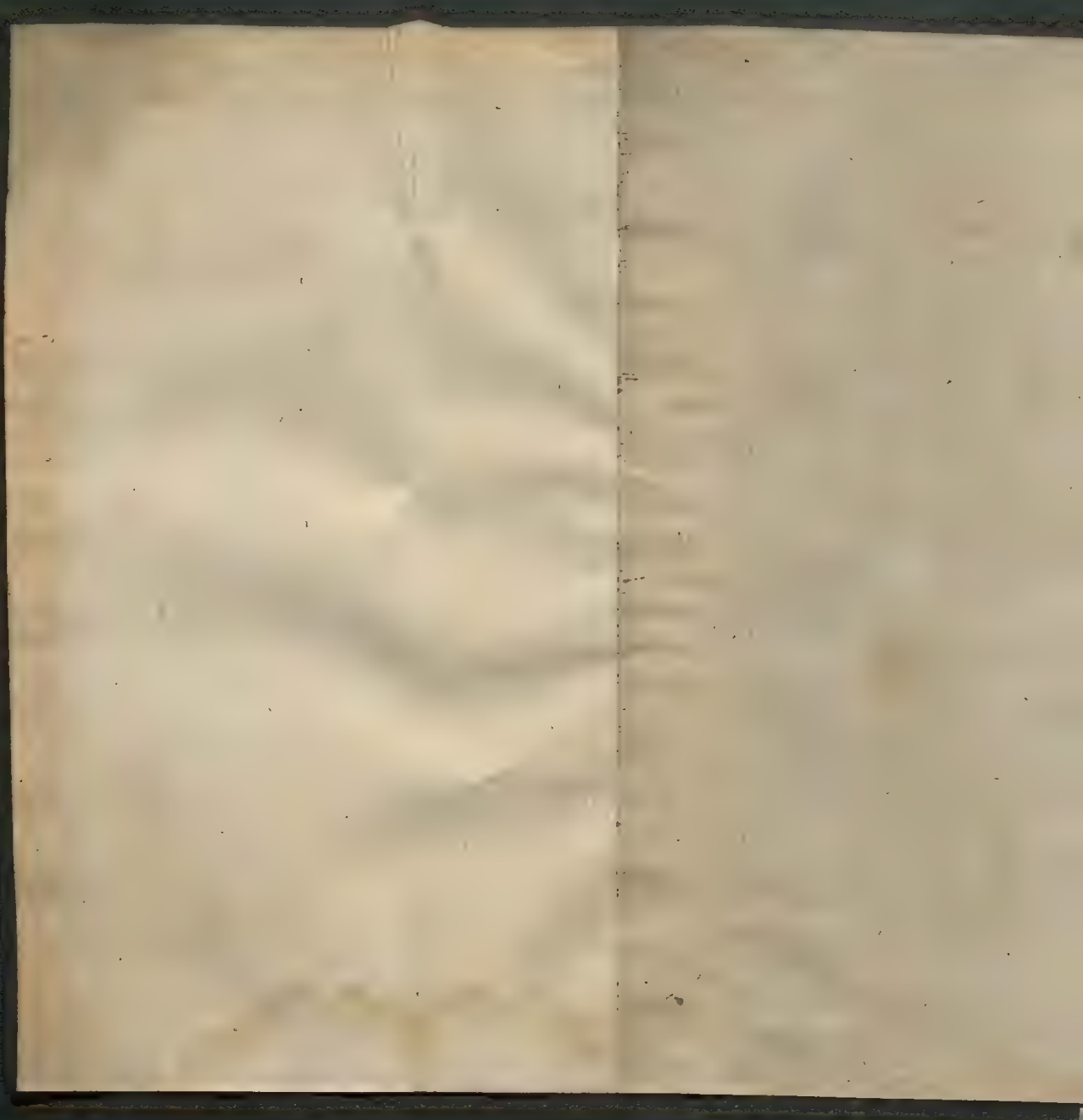
Té ſą powody, które mnie w ninieyſze wpro-
wadziły przedſięwzięcie. To ieſt przedſięwzięcie
prácowania dalej w Naukach Fizycznych. Po-
daię żądania moié pod wyſoki rozładek Magi-
ſtratury opiekuiący ſię Edukacją w Kraju na-
ſzym, oczekując niecierpliwie od Nięj zdania w
tęj mierze. Powinſznuę ſobie, ieżeli mi przyy-
dzie dopiąć zamiarów moich. Jnaczej; powiem
z Poetą: *Et voluiſſe ſat eſt.*

X. ANDRZEJ TRZCINSKI.

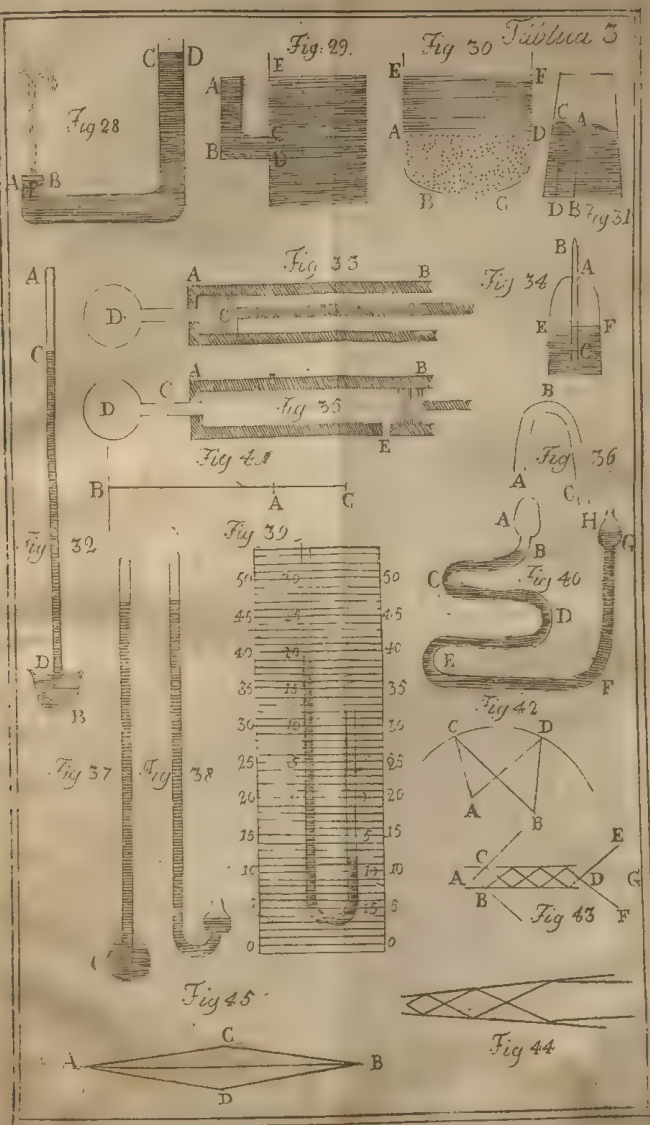
(*) Czytay: *Porządek Materyy z Nauk moral-
nych i Fizycznych, na Popiſy &c.* Aże Dzieło to zie-
dnało ſobie u náypiérwſzych w Kraju Oſób pochwałę,
i powszechną prawie u wſzystkich aprobację, i dla te-
go z rąk do rąk przechodzi, ſtąd nie zawadzi ostrzedz
Powszechność o tém, co ſam baczny Czytelnik postrze-
gać może, że propozycye fundamentalne z Botaniki wy-
dane podług układu ſławnego *Linneusza* nie ſą tego
pióra, którego ſą kwestye z innych części *Historyi Na-
turalnéj*, i z *Zoologii*. Winien będę też propozycye opi-
ſać w tén ſpoſób: iż wyłożeńie onychże ſtanie ſię po-
mocne i pożyteczne; dla uczących ſię téj części *Hi-
storyi Naturalnéj*.



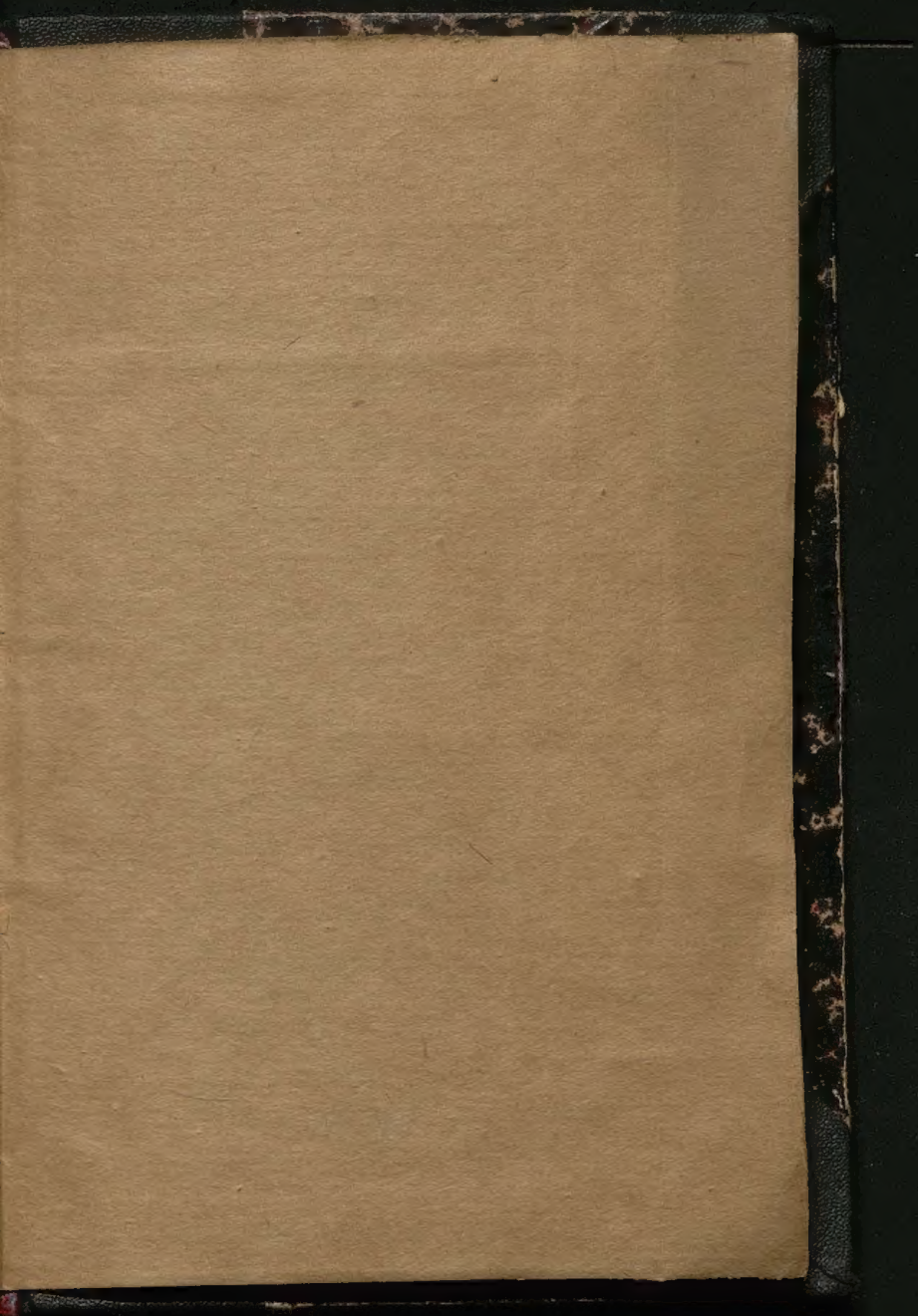


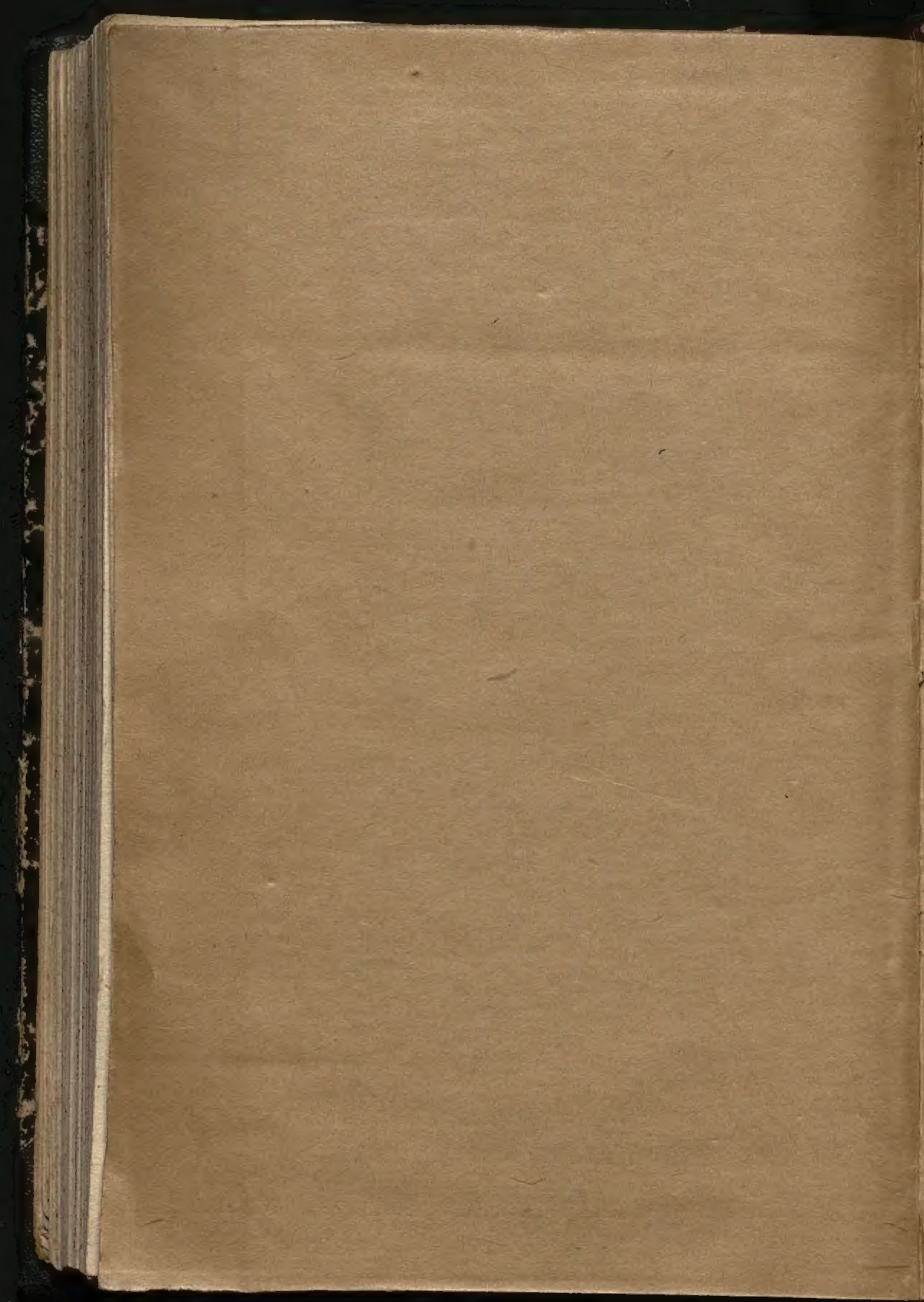












Biblioteka Jagiellońska



stdr0023268

